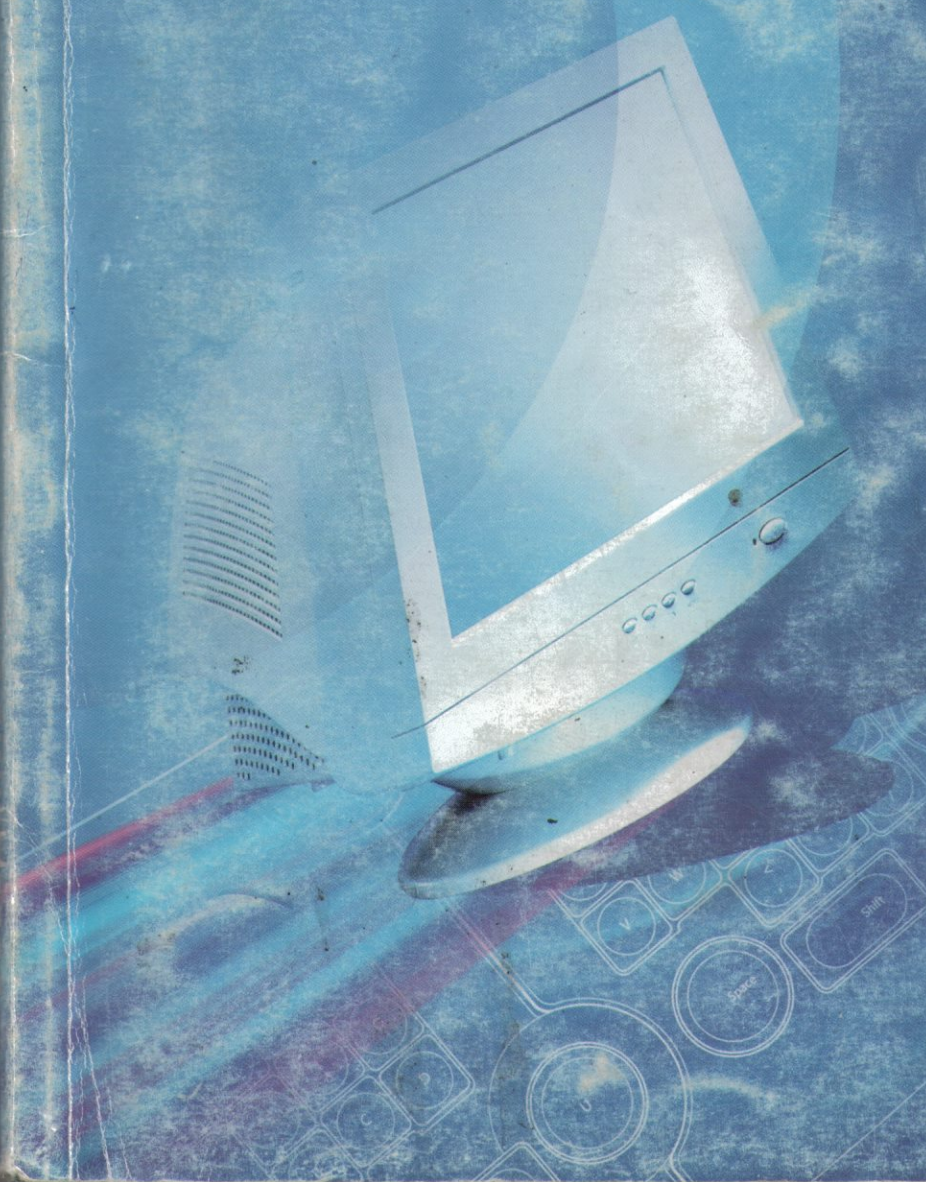
Людмила Иванова

ВЪВЕДЕНИЕ В PC



НОВИ ЗНАНИЯ

Людмила Иванова

ВЪВЕДЕНИЕ В PC

9. клас

Учебно помагало за задължителна
професионална подготовка в професионалните
гимназии с направление **"Електроника и автоматизация"**

НОВИ ЗНАНИЯ
София, 2005 г.

СЪДЪРЖАНИЕ



ISBN
9 7895

УВОД

Учебното помагало "Въведение в PC" включва въвеждаща информация за архитектурата на компютърната система и за нейните основни компоненти:

- апаратна част (хардуер);
- програмна част (софтуер).

Главно място в книгата е отделено на апаратната част. Обяснен е принципът на работа на основните компоненти на PC – процесор, памет (динамична и постоянна). Разгледана е архитектурата на дънната платка. Подробно са описани принципите на работа на периферните устройства – клавиатура, мишка, скенер, принтер, монитор и др.; технологиите на производство и интерфейса им с компютърната система. Включена е информация за външните запомнящи устройства: флопи, дискета, твърд диск, CD-ROM, DVD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-RW.

Компютърните мрежи намират все по-широко приложение в съвременното общество, затова в учебното помагало е отделено място за основната терминология в тази област. Разгледани са различните видове компютърни мрежи, мрежови хардуер и мрежови софтуер.

Тъй като информационните технологии са една от най-динамичните области на съвременната наука, съм се постарала информацията в книгата да бъде максимално актуална. В помощ на учениците и преподавателите съм предложила много Web-страници, откъдето може да се черпи полезна и най-нова информация.

В учебното помагало има много снимки и обяснителни схеми на компютърните компоненти. Надявам се, че контролните въпроси и примерни тестове в края на всяка глава ще бъдат от полза за учебния процес.

Съдържанието на учебното помагало ще представлява интерес за всички ученици и студенти, които проявяват интерес към принципите на работа на PC.

От Автора

1. ИСТОРИЯ НА КОМПЮТРИТЕ

Ако обърнем поглед назад, ще видим, че още с възникването на първите културни общества човечеството е търсило начини да автоматизира правенето на сметки и изчисления. Развитието на изчислителната техника следва развитието на математиката и приложението ѝ в технологиите на съответния период. Отначало са пръчиците, после по-сложното сметало с пулове. Истинските изчислителни машини се появяват в последния – XX в. на второто хилядолетие. Откриването на електричеството, електронните лампи, полупроводниковите свойства на силиция и германия доведоха до небивали темпове на научно-техническа революция.

Изчисленията в древността

1. Познатото ни от първи клас сметало, с което броим и смятаме с прости числа, е открито през V в.пр.хр.

2. Арабските цифри се въвеждат в Европа в VIII–IX в.сл.хр. На някои места на стария континент продължават да използват римските цифри до 17 в., но арабските цифри изключително опростяват математическите изчисления с въвеждането на нулата и фиксираните места за десетици, стотици, хиляди и т.н.

3. Джон Непер открива през 1614 г. логаритмите, които позволяват умножението и делението на числата да се сведе до по-прости действия – събиране и изваждане.

4. Прототип на механичен калкулатор е създаден за първи път от Вилхелм Шикард, професор в Университета в Тюбинген, Германия през 1623 г. Машината работи с 6-цифрени числа, като извършва пренос в по-старши разряд.

5. Блез Паскал също създава механичен калкулатор през 1642 г. Той е 8-разряден, но е тежък за носене и отделните му зъбчати колела не винаги се сработват.

6. Аналитичната машина на Чарлз Бебидж

През 1833 г. Чарлз Бебидж, преподавател по математика в Кембридж, измисля сметачна машина, способна да прави всичко сама (или почти сама). Неговата "аналитична машина" е един истински компютър: трябвало е да функционира с помощта на парен двигател и да има размерите на футболно игрище. Аналитичната машина е била замислена да изпълнява непрекъснати поредици от изчисления, както и да има едно вътрешно съхранение на числата. Идеята на Бебидж е била много близка до първия компютър, но за съжаление той не успява да реализира плановете си. Много от идеите му са в сила и днес.

7. Машината за преброяване на Холерид

През 1880 г. един инженер на име Холерид използва за пръв път перфокарти и една старомодна машина за картотекиране по пол, възраст и произход на населението на САЩ. Няколко години по-късно фирмата на Холерид се обединява с малко предприятие от Ню Йорк и създава фирмата IBM (International Business Machines).

8. Компютърът ABC на Джон Атанасов

През 1939 г. 35 годишен, Джон Атанасов със субсидия от 650 $ и един помощник–инженера Клифърд Бери, създава първия в света електронен цифров компютър, наречен ABC (Atanassof-Beri-Computer). Той работи върху изобретението си до 1942 г. ABC на Атанасов е създаден с 300 електронни лампи и е програмиран да решава системи от 30 уравнения с 30 неизвестни.

9. Машината ENIAC (1945 г). Учените Джон Моучли и Джон Екърт заимстват идеите и принципите на устройството на ABC на Джон Атанасов и създават с 18 000 електронни лампи и 200 човека помощен персонал машината ENIAC. Тя е сътворена във връзка с производството на водородната бомба и за изчисляване траекторията на артилерийски снаряди.

Кратка история за живота на Джон Атанасов – бащата на компютъра



Джон Атанасов

След Априлското въстание на 13 годишна възраст бащата на Джон Атанасов остава сирак и заедно с вуйчо си заминава за Америка. Две години след това родственикът се завръща в България. Петнайсетгодишното българче Иван Атанасов остава само в далечната страна. Сменя какви ли не професии, успява да завърши университет, дипломира се през 1901 г. като електроинженер. Оженва се за учителка по математика. Имат 10 деца. Роденият на 4 октомври 1903 г. в Хамилтън първи син наричат също Иван (Джон). Това е Джон Атанасов, с пълно име Джон-Винсънт (Непобедимия). Двадесет и пет годишен Джон Ататанасов завършва математика, трийсет–годишен защитава докторат по теоретична физика, шест години е доцент, а после професор в университета в щата Айова. Едновременно преподава и се занимава с научноизследователска дейност.

Областите, в които работи – квантова механика, физика на кристалите – изискват решаването на огромни системи от уравнения. А това значи стотици часове убийствен еднообразен труд, неизбежно съпътстван от трудно уловими грешки. След като не успява по чисто математически път да облекчи този труд, през 1933 г. младият учен се замисля за неговото механизиране. По-точно да създаде машина, която самостоятелно да решава многобройни системи от алгебрични уравнения.

Доброто намерение се оказало дяволски трудно за реализиране. Не случайно толкова други учени са си поставяли същата задача, но тя тъй си оставала нерешена докрай. Последвали години на мъчителни и все неуспешни опити да избистри концепцията на мечтаната машина – как и с какви средства да замени тя човешката мисъл. Не били рядкост и часовете на отчаяние. В един такъв момент (било студена есенна вечер на 1937 г.) Джон Атанасов не издържал, излязъл от лабораторията, качил се на автомобила си, натиснал докрай газта и с бясна скорост навъртял над 300 km в посока право напред. Ей така, за да освежи натежалата си от умора и безизходица глава!

Някъде вдясно на някакъв хълм забелязал светлините на крайпътен ресторант. Влязъл. Загледал се в подредените бутилки зад бара, които могат да бъдат празни или пълни т. е. нула или единица. Празни – нула, пълни единица,

автоматично си повтаряла преуморената му мисъл. А всъщност бутилките са тумбести като електронни лампи. Така го осенява идеята да използва електронни лампи, които или пропускат, или не пропускат ток и съответстват на двете цифри 1 и 0. При това могат да сменят състоянието си светкавично и следователно са удобни за изчислителни елементи.

Ето какво казва самият Джон Атанасов: "За няколко минути усетих ума си спокоен и чист, като че ли виждах пред себе си, без всякакви справочници, всичките си знания и опит...".

С 650 $ субсидия от университета, с един помощник (току-що завършил инженер Клифърд Бери) и с 300 електронни лампи, през ноември 1939 г. Джон Атанасов създава първия компютър в света. Името му е АВС (Атанасов-Бери-Компютър). В него залягат 4 основни принципа: използване на двоичната система, регенеративната памет, логическите схеми и електронните лампи.

Обаче на много места ще прочетете, че първият компютър е създаден от Моучли и Екърт през 1945 г. И че името му е ENIAC!

Двамата – Джон Моучли и Джон Екърт, наистина създават ENIAC. Още през 1941 г. при едно гостуване на Моучли при Атанасов в щата Айова, последният подробно го запознава с компютъра си, с теоретичната му концепция и с конкретната му реализация. Две години по-късно държавата дава на Моучли 400 000 $ (при Атанасов бяха 650!), 200 души помощен персонал (при Атанасов един!) и с 18000 електронни лампи (при Атанасов само 300!) Моучли и Екърт създават ENIAC.

АВС на Атанасов и Бери е програмиран да решава системи от 30 уравнения с 30 неизвестни. Хилядократно по-скъпият, голям и мощен ЕНИАС е сътворен във връзка с производството на водородната бомба и естествено, е вършил повече неща. Бил е по-съвършен компютър. Но първият е един – АВС на Джон Атанасов.

След продължилия шест години съдебен процес на 19 октомври 1973 г., съдията Парсън от Федералния съд на гр. Минеаполис, САЩ, заключава: първооткривателят на компютъра е Джон Атанасов.

През 1970 г. Джон Атанасов посещава България, където за първи път получава официално признание на своето изобретение. За този факт той казва: "Получи се странна аномалия: благодарение на усърдието на БАН България оцени моята дейност преди Съединените щати." Присъден му е орден "Кирил и Методий" I степен. На 20 ноември 1983 г. на 80 годишна възраст го избират за чуждестранен член на БАН. През 1985 г. той посещава България за втори и последен път. Тогава Джон Атанасов е удостоен с орден "Народна Република България" I степен.

През 1984 г. получава медал за компютърен пионер (Computer Pioneer Medal) от Института на електроинженерите и електронните инженери (IEEE). В американската "Енциклопедия по информатика" (1976 г.) той е заедно с още 18 велики мъже, свързани косвено или пряко с компютрите – от Блез Паскал и Готфрид Лайбниц до Джон фон Нойман, Норберт Винер и Алън Тюринг. Името на Джон Атанасов е вписано в Музея на откривателите в САЩ, заедно с имената на Александър Бел и Томас Едисон.

Най-голямото отличие през живота си Джон Атанасов получава от ръцете на американския президент Джордж Буш. На 13 октомври 1990 г. президентът Джордж Буш награждава Джон Атанасов с националния медал за техника и технологии с думите: "Проф. Джон Атанасов, който винаги е подчертавал българския си произход и се гордее с него, е пример за всички ...".

Джон Атанасов, бащата на компютъра, умира на 15 юни 1995 г. в дома си във Фредерик, щата Мериленд, на 91 годишна възраст.

2. ПОКОЛЕНИЯ ЕЛЕКТРОННО-ИЗЧИСЛИТЕЛНИ МАШИНИ

От 1950 г. създаването на електронно-изчислителни машини е непрекъснат процес, който продължава и до днес с изключителна бързина. Този процес се дължи на големия напредък на електрониката.

Според елементната база и скоростта, която достигат електронно-изчислителните машини, процесът се разделя на 5 периода, които наричаме "поколения".

1-во поколение – 1944–1958 г.

Това е периодът на технологията на електронните лампи. Входно-изходни устройства са перфокарти и магнитни ленти. Основната памет се състои от стотици електронни лампи. Период на обемните машини, не много практични, изразходващи много енергия и със скорост от 50 000–200 000 действия в секунда. ENIAC и UNIVAC (Universal Automatic Computer) са примери за компютри от първо поколение.

2-ро поколение – 1959–1963 г.

Това е периодът на технологията на транзисторите, където липсват проблемите от първото поколение. Компютърът става по-малък, по-надежден, поикономичен. За съхранение на данните започвата да се използват сменяеми магнитни дискове. Скоростта е 200 000–1 000 000 действия в секунда.

3-то поколение – 1964–1970 г.

Това е периодът на интегралните схеми. Цените на машините намаляват и скоростта им надхвърля 1 000 000 действия в секунда. Компютрите вече могат да изпълняват няколко програми едновременно. Създаването на операционни системи и пакети приложен софтуер се увеличава рязко. Размерът на компютрите продължава да намалява.

4-то поколение – 1971–1985 г.

Това е периодът на микро-ЕИМ, на новите интегрални схеми с голяма степен на интеграция (LSI), съдържащи до 200 000 транзистора. Постига се обем на паметта до 16 KB (16x1024 = 16384 byte). Създава се широка гама от периферни устройства – принтери, плотери, скенери и др. Като запаметяващи устройства се използват основно дисковете във всичките им разновидности – меки, твърди, оптически. Тези компютри са многозадачни и многопотребителски.

5-то поколение – след 1985 г.

Скоростта достига десетки милиони операции в секунда. Създават се Свръх Големи Интегрални схеми (VLSI) с милиони логически компоненти. Компютрите от пето поколение могат да работят в многопроцесорен режим. Паралелната обработка предполага много процесори да работят едновременно върху един проблем. Създават се високоскоростни оптически проводници, които пренасят данните чрез светлинни импулси.

3. БРОЙНИ СИСТЕМИ

3.1. ПРЕДСТАВЯНЕ НА ЧИСЛАТА В ЕЛЕКТРОННО-ИЗЧИСЛИТЕЛНИ МАШИНИ

Системата, по която се образуват числата, се нарича *бройна система*. Всяка бройна система носи името на броя на цифрите, от които се формират числата. Ето защо бройната система, която ползва десетте арабски цифри от 0 до 9, се нарича десетична бройна система, а самите цифри – десетични цифри. Броят на цифрите – в случая 10 – е основа на бройната система. Десетичната система е позиционна бройна система. Това означава, че теглото на всяка цифра зависи от позицията й в числото. Най-дясната позиция е нулева. Например в числото 32, цифрата 2 се намира на нулева позиция от дясно на ляво и има тегло $2*10^0 = 2$. Същата цифра в числото 6248 се намира на втора позиция и има тегло $2*10^2 = 200$. Например числото 6248 се представя като сума от степените на 10:

$$6248 = 6.10^3 + 2.10^2 + 4.10^1 + 8.10^0.$$

Числата могат да се представят в различни бройни системи, например:

- десетична;
- двоична;
- осмична;
- шестнадесетична.

В компютрите се използва двоичната бройна система, защото в природата няма такъв физически елемент, който да има десет различни състояния, за да може да се използва за десетичната бройна система.

Аналогично, за двоичната бройна система се използват две цифри – 0 и 1. Следователно с една от тези цифри можем да представим числата 0 или 1. За по-големи числа трябва да използваме комбинация от няколко цифри 0 и 1. С две цифри можем да представим $2^2 = 4$ числа – от $00_{(2)}$ до $11_{(2)}$ (двойката в индекс означава, че числото е в двоична бройна система). С пет цифри – $2^5 = 32$ – от $00000_{(2)}$ до $11111_{(2)}$. Следователно с n на брой двоични цифри (0 и 1) могат да се представят 2^n числа – от 0 до 2^{n-1}. Всяко двоично число се представя като сума от степените на 2.

Например $1001_{(2)} = 1.2^3 + 0.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 = 8+0+0+1=9_{(10)}$.

Така, ако основата на една бройна система е *a*, цифрите, които се използват за представяне на числата, ще бъдат от 0, 1, 2, 3, ..., $a-1$. Всяко число *X* представено в бройна система с основа числото *a*, може да се превърне в десетично число *D* чрез следната формула:

$$X_{(a)} = b_n.a^n + b_{n-1}.a^{n-1} + b_{n-2}.a^{n-2} + \ldots\ldots\ldots + b_1.a^1 + b_0.a^0 = D_{(10)},$$

където $b_i = 0, 1, 2, 3, \ldots\ldots, a-1$, $I = 0 \div n$.

В шестнадесетичната система се използват допълнително буквите от A до F за означаване на числата от 10 до 15:

$A – 10_{(10)} = 1010_{(2)}$;
$B – 11_{(10)} = 1011_{(2)}$;
$C – 12_{(10)} = 1100_{(2)}$;
$D – 13_{(10)} = 1101_{(2)}$;

$$E - 14_{(10)} = 1110_{(2)};$$
$$F - 15_{(10)} = 1111_{(2)}.$$

Например числото A1F = $10.16^2 + 1.16^1 + 15.16^0 = 2560 + 16 + 15 = 2591$.

От показаните примери се вижда, че колкото е по-голяма основата на една бройна система, толкова по-малък брой символи са необходими за представяне на дадено число. Но компютърът разбира само от единици и нули, от високо и ниско напрежение, затова представянето на числата и символите се реализира на базата на двоичната бройна система.

3.2. ПРЕДСТАВЯНЕ НА СИМВОЛИТЕ В ЕЛЕКТРОННО-ИЗЧИСЛИТЕЛНИТЕ МАШИНИ

ASCII – (American Standard Code for Information Interchange)

ASCII – кодова таблица

Всички данни се представят в компютъра като числа. Това се отнася за буквите, цифрите и другите знаци. На всеки знак трябва да съответства едно единствено число, за да може представянето на знака да бъде уникално. При това въпросното число трябва да бъде едно и също за всички компютри, за да има съвместимост на данните помежду им. За тази цел са създадени т. нар. *кодови таблици*.

Буквите, цифрите и другите знаци представляват графични изображения, с които ние си служим за обмен на текстова информация. Кодовата таблица е съответствие между тези графични изображения и числа, които представляват пореден номер в таблицата. Когато набираме от клавиатурата думата "пролет", компютърът я запомня като поредица от шест числа, които стоят срещу съответните букви в таблицата. При по-нататъшната обработка на тази дума, тя е във вид на поредица от шест числа. Когато я извежда на екрана или на принтера, компютърът съпоставя на шестте числа съответните графични изображения от таблицата и ние отново можем да прочетем думата "пролет".

Добилата най-голяма популярност и приета за стандарт при микрокомпютрите е ASCII-кодовата таблица. В тази таблица на всеки знак съответства точно определено число. С това число съответният знак се представя в компютъра. Буквата "F" например се представя с числото 70, запетаята с числото 44 и т. н.

Стандартната ASCII таблица има 128 елемента. В нея знаците са представени с поредни числа от 0 до 127. Тя се дели на две части с различно предназначение. Първите 32 знака – от 0 до 31 се използват и интерпретират различно от различните периферни устройства. Те рядко се изписват на изходните устройства като графично изображение. Например 12 (PF) за преминаване на нова страница; 10 (LF) – за нов ред; 13 (CR) – за връщане в началото на реда; 27 (ESC) – за начало на поредица от управляващи символи и т. н.

Означенията на първите 32 символа от ASCII-кодовата таблица и функциите, които изпълняват са показани в Табл. 1.

Стойностите от 32 до 127 представят големите и малките букви от английската азбука, цифрите, шпацията и други знаци (+ – , . ; " ? ! @ $ %), Табл. 2.

С появата на персоналния компютър на фирмата IBM – IBM PC (Personal Comuter) през 1981 г., ASCII таблицата се допълва до 256 знака. Допълнителните символи от 128 до 255 съставят т. нар. разширена ASCII кодова

таблица. IBM включиха в нея всички букви от западно-европейските азбуки, които не фигурират в английската азбука. Включени са също така и 48 специални символа за изобразяване на таблици и рамки, няколко гръцки букви, парични знаци и най-често използвани математически символи.

За разлика от стандартната ASCII-кодова таблица (0–127), където знаците и техните позиции са фиксирани и са еднакви за всички компютърни системи, разширената ASCII-таблица има множество от варианти. Българската азбука се намести в разширената ASCII-кодова таблица, възприета от производителите на персонални компютри в гр. Правец.

Табл. 1

Стандартна ASCII кодова таблица на символите от 0 до 31		
N	**Означение**	**Функция**
0	NUL	Null character
1	SOH	Start of Header
2	STX	Start of Text
3	ETX	End of Text
4	EOT	End of Transmission
5	ENQ	Enquire
6	ACK	Acknowledge transmission
7	BEL	Bell
8	BS	Backspace
9	HT	Horizontal Tab
10	LF	Line Feed
11	VT	Vertical Tab
12	FF	Form Feed
13	CR	Carridge Return
14	SO	Shift Out
15	SI	Shift
16	DLE	Data Link Escape
17	DC1	Device Control 1
18	DC2	Device Control 2
19	DC3	Device Control 3
20	DC4	Device Control 4
21	NAK	Negative acknowledge
22	SYN	Synchronization
23	ETB	End of Transmission Block
24	CAN	Cancel
25	EM	End of Medium
26	SUB	Substitute
27	ESC	Escape
28	FS	File Separator
29	GS	Group Separator
30	RS	Record Separator
31	US	Unit Separator

Табл. 2

Стандартна ASCII-кодова таблица на символите от 32 до 127					
32	48 0	64 @	80 P	96 `	112 p
33 !	49 1	65 A	81 Q	97 a	113 q
34 “	50 2	66 B	82 R	98 b	114 r
35 #	51 3	67 C	83 S	99 c	115 s
36 $	52 4	68 D	84 T	100 d	116 t
37 %	53 5	69 E	85 U	101 e	117 u
38 &	54 6	70 F	86 V	102 f	118 v
39 ‘	55 7	71 G	87 W	103 g	119 w
40 (	56 8	72 H	88 X	104 h	120 x
41)	57 9	73 I	89 Y	105 i	121 y
42 *	58 :	74 J	90 Z	106 j	122 z
43 +	59 ;	75 K	91 [	107 k	123 {
44 ,	60 <	76 L	92 \	108 l	124 |
45 -	61 =	77 M	93]	109 m	125 }
46 .	62 >	78 N	94 ^	110 n	126 ~
47 /	63 ?	79 O	95 _	111 o	127

4. ИНФОРМАЦИОННИ ЕДИНИЦИ

Компютърът представя цялата информация чрез двете двоични цифри 0 и 1. Двоичните цифри 0 и 1 се наричат bit (binary digit) и това е най-малката единица за информация. С нея може да изрази вероятността едно събитие да се сбъдне или не, т. е. с един бит се кодира едно логическо съждение. Следващата по големина информационна единица е 1 Byte. Един байт се състои от 8 бита подредени един до друг. Възможните комбинации от 0 и 1 в един байт са 256. Следователно с един байт могат да се представят числата от 0 до 255. Но както споменахме, ASCII-кодовата таблица има точно 128 знака. Това означава, че всеки знак от нея може да се представя с един байт, като седем бита се използват за кодиране на символа, а осмият определя дали е натиснат клавиш или не. При разширената ASCII-кодова таблица символите от 128 до 255 се кодират като се натиска допълнителен контролен клавиш ALT от клавиатурата.

В Табл. 3 са показани единиците за измерване на информация и съкратените им означения.

Табл. 3

Бит (Bit)	Двоично число 0 или 1
Байт (Byte – B)	2^3 = 8 бита (1 знак символ)
Килобайт (Kilobyte – K)	2^{10} = 1024 байта
Мегабайт (Megabyte – M)	2^{20} = 1048576 байта
Гигабайт (Gigabyte – G)	2^{30} = 1073741824 байта
Терабайт (Terabyte – T)	2^{40} = 1099511627776 байта

Резюме на глави 1, 2, 3, 4

В глава 1 е направен кратък исторически преглед на появата и развитието на първите изчислителни машини.

В глава 2 са описани технологичната база и характеристиките на поколенията електронно-изчислителни машини.

В глава 3 са разгледани бройните системи и начинът на представяне на числата и символите чрез тях.

В глава 4 са представени информационните единици за измерване на количество информация.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ И ИМЕНА В ГЛАВИ 1, 2, 3, 4

Чарлз Бебидж
Джон Атанасов
ABC – Atanassof Beri Computer
Бройни системи
Двуичната бройна система
16-чната бройна система
ASCII-кодова таблица
Разширена ASCII-кодова таблица
Bit – бит
Byte – байт

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 1

1. Как се нарича първият цифров електронен компютър? (1 т.)
2. Кой е създателят на първия цифров електронен компютър? (1 т.)
   а) Блез Паскал;
   б) Исак Нютон;
   в) Джон Атанасов;
   г) Чарлз Бебидж.
3. На базата на какви електронни компоненти е изграден първият електронен компютър? (1 т.)
   а) транзистори;
   б) електронни лампи;
   в) интегрални схеми;
   г) кондензатори.
4. Кои цифри се използват в двоичната бройна система? (1 т.)
5. Кои цифри и символи се използват в 16-ичната бройна система? (2 т.)
6. Преобразувайте числото $10\ 110_{(2)}$ в десетична бройна система. (3 т.)
7. Превърнете числото 39 $(_{10})$ в двоична бройна система. (3 т.)
8. Колко символа има в ASCII кодовата таблица? (1 т.)
   а) 128;
   б) 256;
   в) 512.
9. Коя е най-малката информационна единица? (1 т.)
10. Един бит кодира едно логическо съждение. (1 т.)
    а) вярно;
    б) невярно.
11. Защо един байт е равен на 8 бита и какво се кодира с него? (3 т.)
12. Подредете по големина следните информационни единици: MB, GB, TB, KB (2 т.)

Максимален брой точки на теста – 20.

Тестът се счита за успешен, ако получите минимум 10 т.

5. КОМПЮТЪРНА ИНФОРМАЦИОННА СИСТЕМА

Терминът "компютър" произхожда от латинската дума "computare", която се е използвала при описание на изчислителни процедури. Естествено е, създаденото от човека средство за извършване на сложни изчисления да бъде наречено "computer". През последните десетилетия с компютрите се извършват не само изчисления, но и най-разнообразни обработки на различни видове данни – цифрови, символни, графични, звукови.

Компютърът може да се определи като универсално програмируемо устройство, което е комбинация от електронни и електромеханични компоненти за автоматична обработка на данни.

Персоналните компютри се изграждат на модулен принцип, като се спазва определена йерархия. Това позволява чрез комбинация от различни модули да се създават компютри с различна мощност и предназначение. Модулите могат да се разделят на две групи – апаратни и програмни. При изграждането на конкретна конфигурация, модулите се подреждат на четири йерархични нива в зависимост от тяхната функция и предназначение. Тази четирислойна структура, заедно с интерфейсните връзки между отделните слоеве, представлява *архитектурния модел* на персоналния компютър. *Апаратните модули* представят различни по сложност устройства, които образуват т. нар. ***ХАРДУЕР*** (Hardware). Специфичен вид апаратни модули са тези, които управляват взаимодействието между даден модул на персоналния компютър с определено външно устройство. Те се наричат контролери. Адаптерите са друг вид апаратни модули, които изпълняват ролята на буфери, пасивно поддържащи взаимодействието между модулите на персоналния компютър или връзката между персоналния компютър и външните устройства. Организирането на обмен между различни физически несъвместими модули е невъзможно без допълнително съгласуване. Средствата, осигуряващи съвместимостта на модулите, се наричат **интерфейси**. Апаратните модули са разположени на най-ниското ниво на системата. За да изпълняват някакви функции и задачи, апаратните модули трябва да се управляват от определени инструкции. Терминът ***СОФТУЕР*** (Softwar) се използва за означение на инструкциите и програмите, които казват на хардуера как да изпълнява дадена задача. Без софтуерни инструкции хардуерът не знае какво да прави. Програмното осигуряване е необходимото и задължително условие, което вдъхва живот на компютъра. На практика, компютър без програми, е като оркестър без партитури. На персоналния компютър са необходими команди за оживяването му, така както е необходимо на оркестъра музикално произведение, записано на хартия с нотни знаци.

Програмата представлява поредица от инструкции и команди (написани на език, който компютърът разбира), указващи на компютъра как да извърши дадена операция.

Апаратните модули се управляват директно от **вътрешното програмно осигуряване (Firmware)**. Програмите на вътрешното програмно осигуряване се създават при проектирането на персоналния компютър и се съхраняват в постоянната му памет тип **ROM (Read Only Memory)**, включена в някой от апарат-

ните модули. Това са входно-изходните **драйверни** програми, като например програмата за самотестване **POST (Power On Self Test)** и програмата за начално зареждане на дискова операционна система.

Програмите на вътрешното програмно осигуряване работят директно с апаратните модули на компютъра, поради което те са функционално свързани с тях и при замяна на който и да е апаратен модул, трябва да се замени и програмата, която работи с него. Тези програми се наричат **драйверни** програми или накратко **драйвери**. Вътрешното програмно осигуряване предоставя програмен интерфейс за работа с компютъра на всички останали програми.

Горните две нива на архитектурния модел на персоналния компютър включват операционната система и приложното и системно програмно осигуряване.

Операционната система управлява ресурсите на персоналния компютър посредством интерфейса на вътрешното програмно осигуряване. Към тези ресурси се отнасят оперативната и външната памет, входно-изходните устройства и програмите на потребителя.

Интерфейсът на вътрешното програмно осигуряване дава възможност персоналните компютри да работят с една и съща операционна система въпреки различията в апаратната им реализация. Най-горното йерахично ниво се заема от **приложните** и **системни** програми. Последните служат за създаване и съпровождане на приложните програми – компилатори, интерпретатори на алгоритмични езици, средства за настройка на програмите. **Системните програми** заедно с **операционната система** образуват т. нар. **системно програмно осигуряване.**

Компютърът не може да изпълнява определени задачи докато не се свърже с останалите елементи на една по-голяма система, наречена *компютърна система.*

Компютърната система е комбинация от 4 компонента:

1. Хардуер (Hardware);
2. Софтуер (Software);
3. Човек;
4. Информация.

Софтуерът, както вече казахме, се дели на две основни категории: **системен и приложен софтуер**.

СИСТЕМЕН СОФТУЕР – това са програмите, предназначени за управление на ресурсите на компютъра. Този софтуер изпълнява основните функции в компютъра – казва на хардуера какво да прави, как да го прави и кога да го прави. Той не решава специфични потребителски проблеми. Системен софтуер са например операционните системи. Те управляват работата на останалите програми, разпределят между тях основната памет, времето на процесора и дисковото пространство.

ПРИЛОЖЕН СОФТУЕР – всяка програма или пакет програми предназначени да задоволят специфични потребителски нужди, се нарича приложен софтуер. Такъв софтуер са например текстови редактори, електронни таблици, графични пакети и др.

ЧОВЕКЪТ е най-важният компонент на компютърната система. Той борави с компютърния хардуер, той създава компютърния софтуер и е отговорен за процедурите, които изпълнява компютърът. Следователно са необходими компютърно грамотни хора, които умеят да боравят с хардуера и софтуера на компютъра.

Предназначението на компютърната система е да свърже данните в **ИНФОРМАЦИЯ.** Данните са множество от неподредени стойности, факти и събития. Това множество може да се свърже чрез логически връзки и от него да се получи полезна информация. С други думи, информацията е продукт от обработката на данни. Обработката превръща данните във вид, удобен за вземане на дадено решение.

5.1. АРХИТЕКТУРЕН МОДЕЛ НА КОМПЮТЪРНАТА СИТЕМА

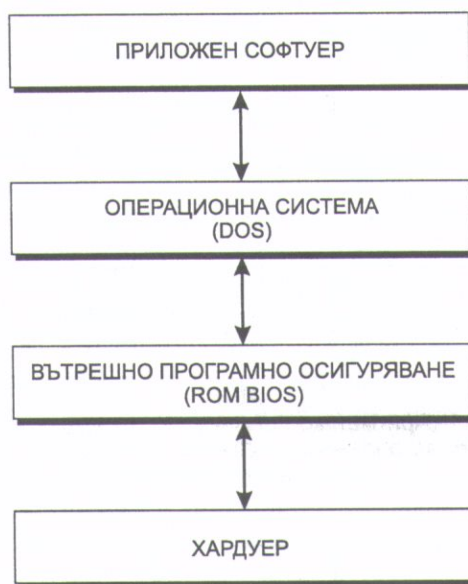
Архитектурният модел на компютърната система е изграден от четири йерархични нива. Нивата в компютърната йерархия, са включни в таблица 4:

Табл. 4

Приложен софтуер	♦ софтуер, използван от компютърния оператор (текстов редактор, електронна таблица, база данни и др.)
Операционна система (DOS – Disk Operating System)	DOS е съставена от няколко компонента: ♦ продължение на BIOS, осигуряващо повече прекъсвания и услуги за приложни програми; ♦ комуникационен носител между приложните програми и BIOS чрез стандартно задаване на функции чрез програмиране; ♦ среда, в която останалите програми могат да бъдат заредени и изпълнени.
Вътрешно програмно осигуряване Firmware (ROM BIOS)	♦ комуникира директно с хардуера, ползвайки машинен код; ♦ BIOS приема и интегрира команди, заредени от програмите над него в системната йерархия и ги превежда в команди в машинен код, които се изпълняват от процесора; ♦ командите на това ниво са известни като прекъсвания или услуги; ♦ често се описва като "слепване" между хардуера и операционната система.
Хардуер (Hardware)	♦ най-ниското ниво в системната йерархия, електронни компоненти, интегрални схеми, комуникационен интерфейс, печатни платки, механични и оптични устройства, разчитащи команди написани само в машинен код.

5.2. БЛОКОВА СХЕМА НА АРХИТЕКТУРНИЯ МОДЕЛ НА КОМПЮТЪРНАТА СИСТЕМА

Блоковата схема показана на фиг. 5.1 дава опростен поглед върху йерархията на компютърната система. В действителност, за по-голяма производителност много приложни програми комуникират директно с хардуера.



Фиг. 5.1

Резюме на глава 5

В глава 5 е представена архитектурата на компютърната информационна система и нейните компоненти. Обяснени са понятията хардуер (Hardware), софтуер (Software), вътрешно програмно осигуряване, системен и приложен софтуер. Разгледана е йерархичната структура на една компютърна система. Обяснени са мястото и ролята на BIOS – Base Input/Output System (Базова Входно-Изходна Система) и DOS – Disk Operating System (Дискова Операционна система).

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

Hardware
Контролери
Адаптери
Software
BIOS (Base Input-Output System)
Вътрешно програмно осигуряване – Firmware
Драйвери
DOS – Дискова Операционна Система
Системен софтуер
Приложен софтуер

Задача

Начертайте примерен архитектурен модел на компютърна-информационна система и обяснете отделните нива на йерархичната му структура.

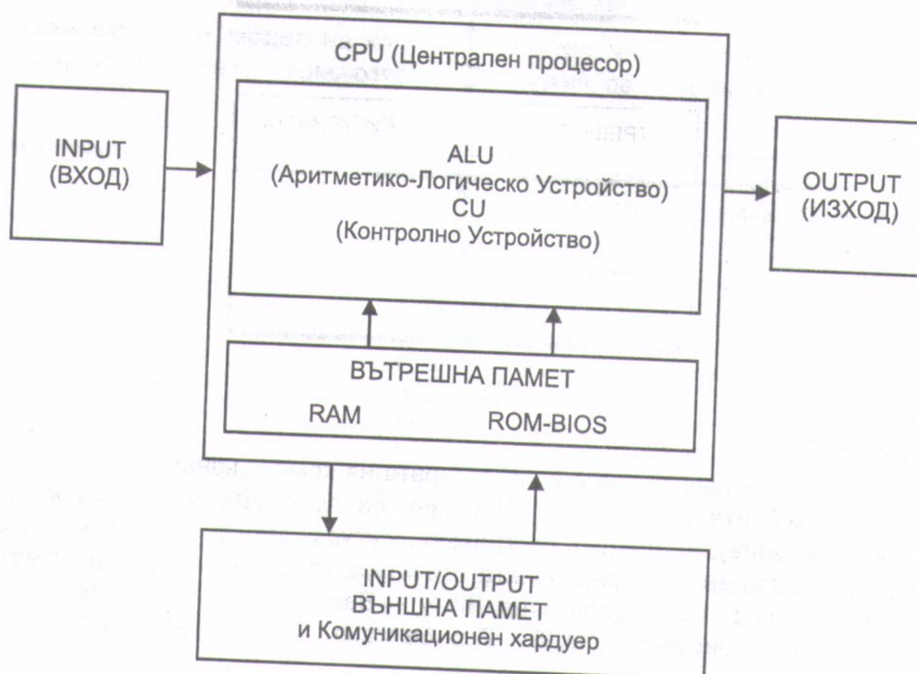
6. АПАРАТНА ЧАСТ (HARDWARE)

Компютърният хардуер (HARDWARE) се състои от четири категории устройства:

1. Входни устройства.
2. Устройства за обработка на данни.
3. Изходни устройства.
4. Устройства за съхранение на данни.

6.1. БЛОКОВА СХЕМА НА ПЕРСОНАЛЕН КОМПЮТЪР

Блокова схема на компютър е показана на фиг. 6.1.



Фиг. 6.1

Входни устройства – предназначението на входните устройства е да въвеждат данни и да ги преобразуват във вид, използваем от компютъра. Входни устройства са клавиатурата (keyboard), мишката (mouse), скенерът (scanner), светлинната писалка (light pen), джойстикът (joystick), микрофонът (microphone), Track ball, Glad pad.

Устройства за обработка на данни – предназначението на устройствата за обработка на данни е да извикват, интерпретират и управляват изпълнението на софтуерните инструкции на компютъра. Най-важният компонент на устройствата за обработка на данни е **централният процесор.** Централният процесор **CPU (Central Processing Unit)** е мозъкът на компютъра. Той чете и интерпретира софтуерните инструкции, координира процесите, които трябва да извърши соф-

туерът. Типът на процесора има най-съществено значение за изчислителната мощност и скоростта на компютъра, както и за количеството памет, която може да се използва ефективно. С мощен процесор един компютър ще може да изпълнява сложни задачи за кратко време. Основната памет – **RAM** (**Random Access Memory**) памет или още оперативна памет, определя какви програми могат да работят на компютъра и какъв обем данни могат да се обработват едновременно. Някои големи и сложни програми отказват да стартират или работят много бавно и трудно на компютър с малко памет. Следователно мощността и бързодействието на компютъра зависят и от количеството памет, с което той разполага. Основна характеристика на **RAM**-паметта е, че тя е енергозависима. Когато се изключи захранването, нейното съдържание се изтрива. Към вътрешната памет на компютъра спада и паметта от типа ROM (Read Only Memory). В тази памет се съхранява програмата BIOS (Base Input-Output System), която, както вече споменахме, управлява директно хардуера и осъществява връзката на операционната система с хардуерните устройства. Основна характеристика на ROM-паметта е, че тя е енергонезависима.

Устройства за съхранение на данни – външна памет. Предназначението на устройствата за съхранение на данни е да съхраняват данни и компютърни програми за продължително време без електрическо захранване. Това означава, че данните и софтуерът се запазват, когато компютърът е изключен и лесно и бързо се стартират, когато това е необходимо. Основно предимство на външните запомнящи устройства е, че могат да съхраняват големи количества информация, която може да бъде пренасяема от един компютър на друг. Такива запомнящи устройства са флопидисковото устройство, твърдият диск и оптичните устройства – CD-ROM, DVD-ROM, CD-R, DVD-RW.

Изходни устройства – предназначението на изходните устройства е да извеждат обработената от компютъра информация във вид, удобен за употреба от потребителя. Има два вида изход: временен (soft) и дълготраен (hardcopy). Временен изход е това, което виждаме на екрана или това, което чуваме от високоговорителя или тонколоните на компютъра. Тази информация може да се използва само в момента на извеждането ѝ или в малък интервал от време след това. Дълготрайният изход извежда информацията във вид, който може да се използва дълго време след това. Такива изходни устройства са принтерът и плотерът.

Комуникационен хардуер – също е вид входно-изходен хардуер, но със специално предназначение. Той е предназначен за обмен на данни в система компютър–компютър. Това са модемът (modem) и мрежовата карта (LAN – Local Area Network card).

6.2. СИСТЕМЕН БЛОК (SYSTEM UNIT)

Системният блок е съвкупност от устройства, затворени в една кутия (Case или Tower). Това са захранващият блок, системната платка (Motherboard) с няколко допълнителни платки, наречени контролери за управление на периферните устройства, устройствата за съхранение на данни (хард диск, флопидискови устройства и оптичен диск).

Захранващ блок. Компютърът работи с електрическо захранване, но не точно такова, каквото е мрежовото напрежение – 220 V. Някои от компютърните компоненти изискват постоянно напрежение ±12 V, а други ±5 V, +3,3 V. При това тези напрежения трябва да бъдат много добре стабилизирани. Захранващият блок изпълнява именно тези функции. От него излизат кабели, които отиват в системната платка и към някои компоненти в системния блок. Много често от него излиза и кабелът за захранване на монитора. Модерните компютри и периферни устройства ползват превключващи захранващи устройства switch-mode UPS (**Uninterruptible Power System**), които защитават електронните компоненти от повреда при токов удар и поддържат необходимите напрежения при изключване на централното захранване.

Системна платка. Нарича се още дънна платка (System board, Mainboard или Motherboard). Тя е важен компонент на всяка компютърна система. На нея са разположени процесорът, RAM паметта, ROM-BIOS, Chipset, още няколко чипа със специфични функции, голям брой електронни елементи като резистори, кондензатори, транзистори и дросели. В единия край се виждат няколко слота за разширение, в които се слагат т. нар. разширителни платки. Те са контролери за някои периферни устройства, както и платки със специално предназначение. На дънната платка се намира конекторът за захранващия блок и входно-изходните портове за периферните устройства. Тук са и конекторите за флопидисковите устройства (FDD – Floppy Disk Drive), твърдите дискове (HDD – Hard Disk Drive) и CD-ROM (Compact Disk –ROM), DVD-ROM, DVD-RW.

Резюме на глава 6

В тази глава е представена блоковата схема на един персонален компютър. Различните видове устройства според тяхното предназначение за функционирането на компютърната система са класифицирани – устройства за обработка на данни, входни, изходни и входно-изходни устройства. Обяснено е какво включва системният блок, какви напрежения генерира захранващият блок, както и какви компоненти има на дънната платка.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

CPU (Central Processing Unit) – централен процесор
ALU (Arithmetic Logic Unit) – аритметико-логическо устройство
CU (Control Unit) – контролно устройство
RAM (Random Access Memory) – памет с произволен достъп
ROM (Read Only Memory) – памет само за четене
Mainboard, Motherboard, System Board – дънна платка
Chipset – схемен набор
System Unit – системен блок
Case/Tower – кутия
UPS – Uninterruptible Power System –
Mouse – мишка
Scanner – скенер
Light pen – светлинна писалка
Joystick – джойстик
Track ball – мишка обърната обратно
Glad pad – повърхност за позициониране на курсора
Hard Disk – твърд диск
Floppy Disk – флопи диск или дискета
CD-ROM – компакт диск
DVD-ROM
DVD-RW
Monitor – монитор
Printer – принтер
Ploter – плотер

непрекъсваема захранваща система
Keyboard – клавиатура
Modem – Модем
LAN Card – мрежова карта

Задачи

1. Начертайте блоковата схема на персонален компютър.
2. Определете, кои от изброените по-долу периферни устройства са съответно входни, изходни и входно-изходни.

а) клавиатура;	б) монитор;
в) флопи диск;	г) CD-ROM;
д) скенер;	е) твърд диск;
ж) мишка;	з) принтер;
и) плотер;	к) DVD-ROM;
л) модем;	м) LAN карта.

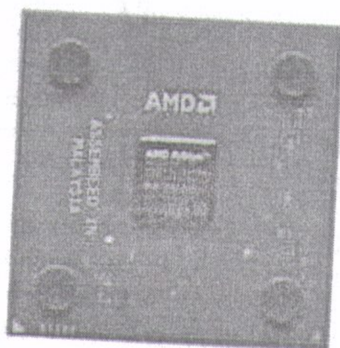
Входни: ____________________

Изходни: ____________________

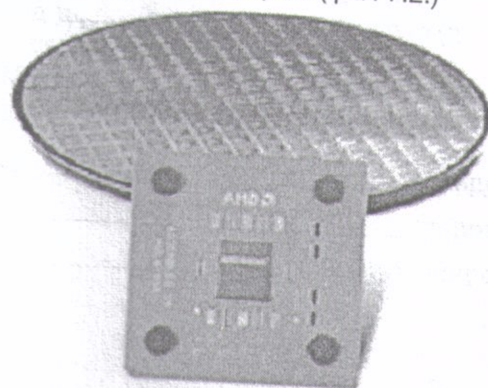
Входно-изходни: ____________________

7. ЦЕНТРАЛЕН ПРОЦЕСОР (CPU)

Централният процесор (CPU – Central Processing Unit) – фиг. 7.1, обикновено е най-големият чип на дънната платка. Той е сърцето на компютърната система, изпълнява инструкциите и борави с данните. Процесорът съдържа милиони микроскопични транзистори, които са създадени с помощта на химични и фото-литографски процеси в полирана силициева пластина (Wafer). Процесорите се изработват върху силициеви пластини с кръгла форма (фиг. 7.2.)



Фиг. 7.1



Фиг. 7.2

Върху една силициева пластина се произвеждат стотици интегрални чипове, всеки от които представлява един процесор. Типични размери на съвременни чипове: Intel Pentium 4–217 mm^2, AMD Athlon – 120 mm^2.

Две големи фирми доминират на пазара на процесори: Intel (www.intel.com), който снабдява 80 % от бизнес- и домашните компютри и Advanced Micro Device – AMD (www.amd.com). И двете компании правят процесори за машини от висок, среден и нисък клас. Друга фирма, която произвежда процесори, е Motorola(www.motorola.com). Нейните процесори са сърцето на Macintosh компютрите.

Процесорите дълго време представляваха един единствен чип, който се свързваше към различни по размер гнезда (sockets) върху дънната платка. В действителност при някои процесори това все още е така, но някои модели се произвеждат върху отделна платка с интегрални схеми, която се поставя в специален процесорен слот върху дънната платка.

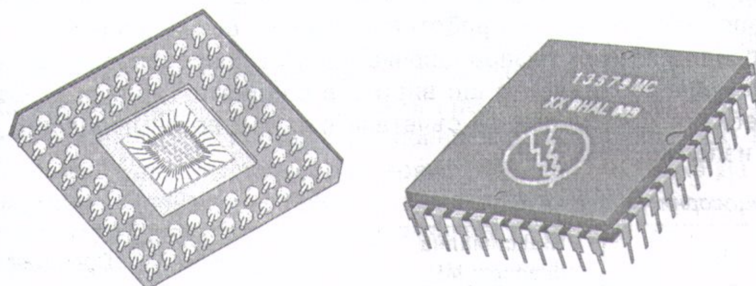
Процесорът е основният определящ фактор за това дали компютърът е бърз или бавен в сравнение с други компютри. Процесорът е най-сложният компонент на компютърната система. Процесорите играят толкова важна роля, че компютрите често се дефинират и описват само на базата на процесора, който имат. Например: "Моят компютър е Pentium III или Pentium 4" или "Аз имам K7 или Athlon XP".

Най-важните характеристики, които трябва да знаете за един нов процесор, са следните:

- тип на процесора (например Pentium III, Pentium 4, K7 или Athlon XP);

- скоростта, с която работи;
- размер и тип на включената в него кеш памет (специален тип бързодействаща памет);
- колко бита е шината за данни;
- колко битова адресна шина поддържа;
- допълнителни процесорни инструкции, които поддържа;
- тип на физическото свързване, което поддържа.

CPU се състои от две *основни части*: (1) Аритметико-логическо устройство (ALU) и (2) Контролно устройство – Control Unit (CU). Тези части на процесора обикновено са свързани с електронни връзки, които наричаме шина. Шината действа като високоскоростна магистрала между тях. За временно съхраняване на данни и инструкции процесорът използва специални клетки памет, наречени регистри.



Фиг. 7.3 Централен процесор

7.1. АРИТМЕТИКО-ЛОГИЧЕСКО УСТРОЙСТВО (ALU)

Аритметико-логическото устройство изпълнява всички аритметични и логически функции – събиране, изваждане, умножение, деление и сравняване на две числа. Това устройство определя скоростта на изчислителния процес и поради това е обект на голямо внимание от компютърните инженери. При по-старите микрокомпютри времето за изпълнение на една инструкция се измерваше в милисекунди (ms), а при новите – в наносекунди (ns) или в пикосекунди (ps).

7.2. КОНТРОЛНО УСТРОЙСТВО (CU)

Контролното устройство е сложна електронна схема, която е отговорна за управлението и координирането на повечето от дейностите на компютъра. То не изпълнява инструкциите, а казва на отделните части на компютърната система какво да правят. CU определя движението на електронните сигнали между главната памет и аритметико-логическото устройство, а също и контролните сигнали между централния процесор и входно-изходните устройства.

7.3. МАТЕМАТИЧЕСКИ КОПРОЦЕСОР – FPU (FLOATING POINT UNIT)

Математическият копроцесор изпълнява по-комплексни математически инструкции. Той осигурява хардуера за математически операции с плаваща за-

петая, т. нар. floating point instructions, които в противен случай биха затормозили главния процесор. Математическите чипове (както се наричат копроцесорите) могат да извършват математически операции на високо ниво – например дълги дробни части, тригонометрични функции, изчисляване на корени и логаритми със скорост 10–100 пъти по-голяма от тази на главния процесор. Изпълняваните операции работят само с дробни числа. Нуждата от обработката на дробни числа води до термина *плаваща запетая*, защото десетичната запетая може да се мести (да плава) в зависимост от операцията. Главният процесор работи с цели числа, така че изпълнява операциите събиране, изваждане и умножение. Той е проектиран точно за такива изчисления.

Математическите копроцесори ускоряват работата на компютъра, само когато се изпълнява софтуер, проектиран за копроцесора. Някои програми като електронни таблици, бази данни, статистически програми и графични програми изискват копроцесор. Последните версии на графичния програмен продукт AutoCAD например отказват да работят на машина без копроцесор.

Intel предлагаше на пазара широка гама от копроцесорни чипове за старите модели процесори, които ще видите в следната Таблица 5. Обикновено математическият копроцесор се съчетава със съответен процесор, например CPU 80386 използва 80387 FPU.

Копроцесорни чипове на Intel *Табл. 5*

Чип	Максимална скорост, MHz	Тип на корпуса	Процесор
8087	10	DIP	8088/8086
80287	12	DIP	80286
80387DX	33	PGA	80386DX
80387SX	33	PLCC	80386SX
80487DX	66	PGA	80486SX
80487SX	33	PGA	80486SX2

При процесорите 80486DX, Pentium и следващите модели процесори копроцесорът е вграден в самия процесор.

MMX – матричен математически копроцесор. MMX технологията е разширение на процесорите Intel, проектирано с цел да направи компютрите по-бързи и с по-красиви цветове при работа с мултимедийни приложения (интерактивно видео, виртуална реалност, висококачествена 3D графика). По принцип под MMX се има предвид "мултимедийно разширение". MMX версиите на чипове на Intel, които освен своите нормални функции поддържат и 57 инструкции, насочени към високоскоростни паралелни операции с мултимедийни и комуникационни типове данни. Наличието на тези инструкции в Pentium процесорите улеснява изпълнението на мултимедийни задачи, извършвани в реално време. Пример за това може да бъде едновременната работа в едно приложение на многоканално аудио, на видео или анимация с качество близко до телевизионното, както и на комуникация с Интернет.

7.4. ШИНА (BUS)

Терминът **шина** отговаря на електрическия път, по който битовете се пренасят между различните компютърни компоненти. В зависимост от типа на системата, могат да съществуват няколко вида шини – процесорни, локални и разширителни. Процесорът има две важни шини, едната от които служи за пренасяне на данни, а другата за пренасяне на информацията, адресираща паметта. Това са шината за данни – Data Bus и адресната шина – Address Bus. На дънната платка най-бързата шина е процесорната шина **FSB (Front Side Bus)**. Тя свързва процесора с RAM-паметта и включва в себе си, както шината за данни, така и адресната шина и някои допълнителни сигнали – захранващи, синхронизиращи, контролни и др.

Шина за данни – Data Bus

За потребителите най-съществена е шината данни, която пренася данните от и към централния процесор. Колкото по-широка е шината данни, толкова по-голяма е изчислителната скорост на компютъра. Процесорът 8088 например е 8-битов процесор. Шината данни в процесора на Intel 8088 е широка 8 бита, което означава, че тя може да пренася 8 бита наведнъж. Процесорът 8086 и 80286 са 16-битови процесори, което означава, че може да обработват 16 бита от данни. Процесорът 80386 е първият 32-битов процесор, което означава, че той може да обработва едновременно 32 бита от данни. Процесорите 80486 са 32-битови процесори. По-новите процесори на Intel – Pentium, Pentium II, III и 4 имат 64-битова шина данни, но те също са 32-битови процесори поради вътрешната си архитектура. Първите 64-битови процесори са от фамилията Alpha на фирмата Digital. Следващото по-голямо поколение процесори на Intel като Itanium и Itanium 2, които са вече на пазара, са първите 64-битови процесори на компанията. Процесорите Athlon 64 и Opteron за сървъри на фирмата AMD също имат 64-битова архитектура. Някои супер процесори имат 128-битова шина данни.

Адресна шина – Address Bus

Адресната шина е съвкупността от проводниците, които провеждат информацията, т. е. адресът, необходим за определяне на мястото в паметта, където се записват или откъдето се четат данните. Както и при шината за данни, всеки проводник на адресната шина предава по един бит информация, представляващ една цифра от адреса. Колкото повече проводници се използват за определяне на тези адреси, толкова по-голям е броят на адресите, които могат да бъдат достигани. От това колко е широка адресната шина зависи максималният обем памет, който може да адресира процесорът. Процесорите 8088 и 8086 използват 20-битова адресна шина, която може да адресира максимално 2^{20} или 1 048 576 байта = 1 MB памет. В Таблица 6 е показана адресируемата памет на процесорите Intel и широчината на шината данни.

Тъй като адресната шина и шината за данни са независими, конструкторите на чипове могат да използват всякакви комбинации. Обикновено процесорите с по-големи шини за данни използват и по-големи адресни шини.

Табл. 6

Процесор	Размер на вътрешните регистри	Шина данни	Адресна шина	Максимална адресируема памет MB/GB
8088	16 бита	8 бита	20 бита	1 MB
8086	16 бита	16 бита	20 бита	1 MB
80286	16 бита	16 бита	24 бита	16 MB
386SX/386SL	32 бита	16 бита	24 бита	16 MB
80386DX/80486 SX/ 486DX/486DX2/ 486DX4	32 бита	32 бита	32 бита	4 GB
Pentium/ Pentium MMX	32 бита	64 бита	32 бита	4 GB
Pentium Pro	32 бита	64 бита	36 бита	64 GB
Pentium II Celeron Pentium III Pentium 4	32 бита	64 бита	36 бита	64 GB
Itanium	64 бита	64 бита	44 бита	16 TB
Itanium 2	64 бита	128 бита	44 бита	16 TB

7.5. ЧЕСТОТА НА ПРОЦЕСОРА

Микропроцесорът си има часовник, който синхронизира и задава скоростта на всички операции. Скоростта на системния часовник в една компютърна система се измерва като честота, изразена с цикли в секунда. Тя се контролира от кварцов кристал в малък метален контейнер. Когато към краищата на кристала се подаде напрежение, той започва да осцилира (вибрира) с определена честота, която зависи от неговата форма и големина. Тези вибрации генерират променлив ток с честота, хармонична на честотата на трептене на кристала. Това променливо напрежение е и честотата на часовника. Обикновено тя е от порядъка на няколко милиона цикъла в секунда.

Бързодействието на процесора (тактовата честота) се измерва в Мегахерци – MHz, а при най-новите процесори – в GHz. 1 MHz означава един милион такта в секунда.

Мегахерцовата характеристика определя до голяма степен производителността на процесора. Най-новите процесори Pentium 4 на Intel са с честота от 1,5 до 3,8 GHz.

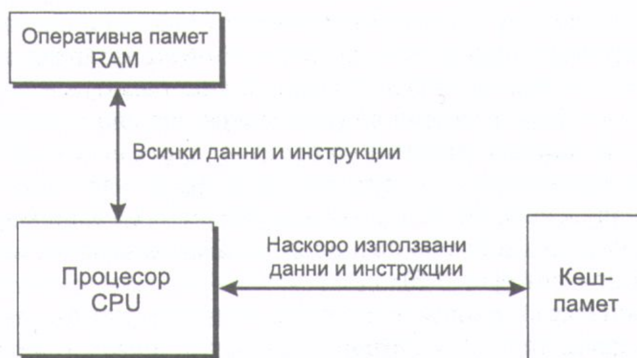
Един цикъл е най-малкият интервал от време, който може да съществува в работата на процесора. Всяко действие продължава най-малко един, а обикновено и повече цикли. Например за прехвърляне на данни от и към паметта на процесора 8086 са му необходими четири цикъла плюс състояние за изчакване. Състоянието на изчакване е цикъл, при който процесорът не извършва никакво действие, за да не изпревари останалата част от компютъра. За същите операции на процесора 80286 са му необходими два цикъла плюс състояние на изчакване. Времето, необходимо за изпълнение на инструкциите, също е различно за различните процесори. Оригиналните процесори 8086 и 8088 изпълня-

ват една инструкция средно за 12 цикъла. Процесорите 80286 и 80386 вършат същото за около 4–5 цикъла, а 80486 – за два цикъла. При Pentium процесорите една инструкция се изпълнява за един цикъл, а при Pentium 4 за половин.

Различните времена (в цикли) за изпълнение на инструкциите затрудняват сравнението на различните системи само на базата на тактовата честота. Така един 100 MHz Pentium се равнява приблизително на 200 MHz 80486 процесор или на 400 MHz процесор 80386 или 286. Както се вижда, сравняването на различните системи само на базата на тактовата честота не е правилно, тъй като има много други фактори, които влияят върху производителността на системата.

7.6. КАК РАБОТИ ЕДИН ПРОЦЕСОР

Процесорите работят, като извършват изчисления на базата на конкретни инструкции, които предоставя софтуерът, инсталиран на компютъра. Тези инструкции, които се зареждат в процесора при работа на дадено приложение, указват на процесора как да обработва порциите от данни, записани в оперативната памет (RAM) на компютъра. Така процесорите непрекъснато "препускат" през инструкции и данни, които се зареждат в тях от паметта на компютъра. Освен че работят с основната памет, процесорите използват един специален тип бързодействаща памет, наричана "кеш-памет" (cache). Кеш-паметта спомага за това, процесорите да бъдат по-продуктивни. Тя съхранява инструкции и данни, използвани наскоро от процесора. Благодарение на своята близост до главния изчислителен механизъм вътре в процесора и на факта, че процесорът често се нуждае от повторно използване на едни и същи инструкции и данни, кеш-паметта поддържа процесора активен и ускорява работата на компютъра като цяло. Всъщност, през повечето време процесорите работят директно с различни типове кеш-памет, а тя от своя страна работи с основната оперативна памет. Така кеш-паметта служи като бързодействащ буфер между процесора и основната памет, прехвърляйки данните в процесора, когато той се нуждае от тях. На фиг. 7.4 е показана схема на тази работа на процесора.



Фиг. 7.4

7.7. КЕШ-ПАМЕТ L1 И L2

Кеш-паметта е относително малко количество високоскоростна памет, която се намира много близо до процесора. Кеш-паметта е конструирана, за да снабдява процесора с най-често и най-скоро извикваните данни и инструкции. Понеже получаването на данните от кеш-паметта отнема много малка част от времето, за което те са достъпни от основната памет, притежавайки кеш-памет процесорът може да спести много време. Ако информацията не е в кеш-паметта, ще бъде получена от главната памет, но проверяването на кеш-паметта изисква много по-малко време, така че си заслужава добавянето й. Това е като да проверяваш хладилника си за храната, която ти трябва преди да тичаш до магазина, за да си я купиш – хубаво е, когато е в хладилника; ако не е, това ти отнема много малко време да провериш.

Понятието, което се крие зад термина "кеширане" е методът "80/20". Той определя, че от всички програми, информация и данни на компютъра, около 20 % от тях се използват приблизително в 80 % от времето. (Тези 20 % данни могат да съдържат кода, нужен за изпращането или изтриването на електронната поща, съхраняването на файл на твърдия диск или елементарното разпознаване на кои клавиши се натискат от клавиатурата). Обратно, останалите 80 % от данните в системата се използват в 20 % от времето. От кеш-паметта има смисъл, защото шансът някои от данните и инструкциите, които процесорът използва в момента да му потрябват, отново е голям.

Кеш-паметта играе особено важна роля за производителността на процесора. Тя може в голяма степен да подобри коефициента на полезно действие на процесора, като му предоставя достъп до необходимите данни по-бързо, отколкото това прави обикновената оперативна памет. Чиповете на кеш-паметта (обикновено SRAM – Static Random Access Memory – статична памет с произволен достъп) са не само по-бързи, но имат и по-бърза връзка с процесора.

Кешови нива

Двата най-разпространени типа кеш-памет се означават като L1 (Level 1 – ниво 1) и L2 (Level 2 – ниво две). Има и кеш-памет L3 (Level 3). Този вид не е много популярен при по-старите модели компютърни системи, но намира приложение при новите процесори на Intel с 64-битова архитектура Itanium и Itanium 2. Въпреки че в техническо отношение кеш паметта е вид памет, в повечето случаи L1 и L2 са вградени в процесорния чип или в самата процесорна карта. Така че тя е по-скоро елемент на процесора, отколкото на паметта.

Всяко ниво на кеш-памет представлява отделна част памет и се третира от процесора независимо. По традиция кеш-паметта L1 е по-малката по обем от двете и се разполага в самия процесор, а L2 се разполага извън него, но в непосредствена близост (фиг. 7.5).

Когато процесорът работи с няколко вида кеш-памет, първо проверява кеш-паметта L1, след това L2 и накрая – основната памет. Напоследък в някои процесори кеш-паметта L2 се интегрира в процесорната платка или в самия чип, подобно на кеш-паметта L1. Това ускорява достъпа до по-големия кеш L2, което от своя страна ускорява бързодействието на компютъра. На фиг. 7.7 са показани възможните места на кеш-паметта L2.

7.7. КЕШ-ПАМЕТ L1 И L2

Кеш-паметта е относително малко количество високоскоростна памет, която се намира много близо до процесора. Кеш-паметта е конструирана, за да снабдява процесора с най-често и най-скоро извикваните данни и инструкции. Понеже получаването на данните от кеш-паметта отнема много малка част от времето, за което те са достъпни от основната памет, притежавайки кеш-памет процесорът може да спести много време. Ако информацията не е в кеш-паметта, ще бъде получена от главната памет, но проверяването на кеш-паметта изисква много по-малко време, така че си заслужава добавянето ѝ. Това е като да проверяваш хладилника си за храната, която ти трябва преди да тичаш до магазина, за да си я купиш – хубаво е, когато е в хладилника; ако не е, това ти отнема много малко време да провериш.

Понятието, което се крие зад термина "кеширане" е методът "80/20". Той определя, че от всички програми, информация и данни на компютъра, около 20 % от тях се използват приблизително в 80 % от времето. (Тези 20 % данни могат да съдържат кода, нужен за изпращането или изтриването на електронната поща, съхраняването на файл на твърдия диск или елементарното разпознаване на кои клавиши се натискат от клавиатурата). Обратно, останалите 80 % от данните в системата се използват в 20 % от времето. От кеш-паметта има смисъл, защото шансът някои от данните и инструкциите, които процесорът използва в момента да му потрябват, отново е голям.

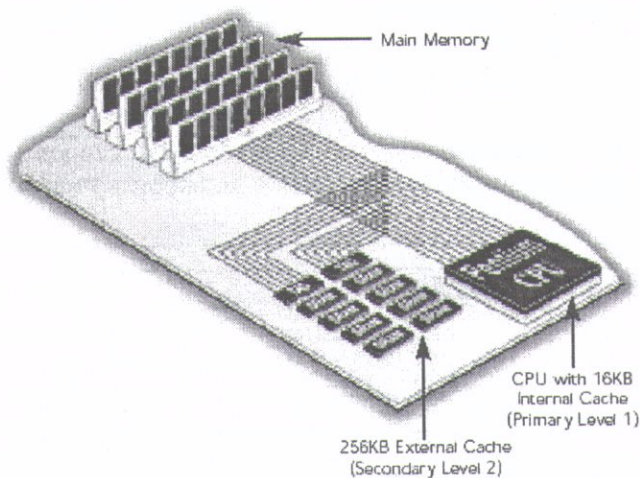
Кеш-паметта играе особено важна роля за производителността на процесора. Тя може в голяма степен да подобри коефициента на полезно действие на процесора, като му предоставя достъп до необходимите данни по-бързо, отколкото това прави обикновената оперативна памет. Чиповете на кеш-паметта (обикновено SRAM – Static Random Access Memory – статична памет с произволен достъп) са не само по-бързи, но имат и по-бърза връзка с процесора.

Кешови нива

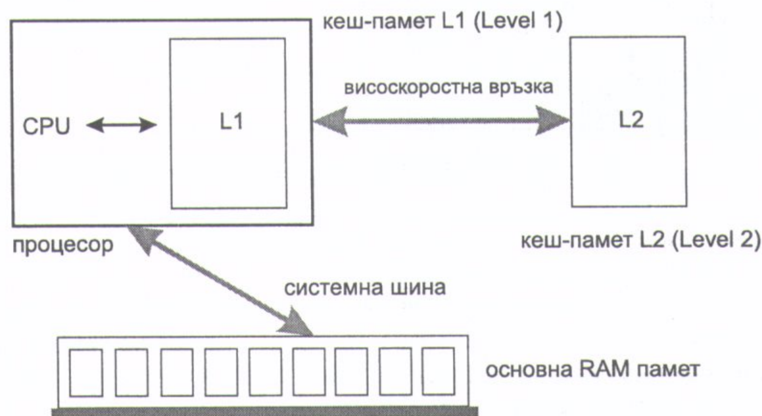
Двата най-разпространени типа кеш-памет се означават като L1 (Level 1 – ниво 1) и L2 (Level 2 – ниво две). Има и кеш-памет L3 (Level 3). Този вид не е много популярен при по-старите модели компютърни системи, но намира приложение при новите процесори на Intel с 64-битова архитектура Itanium и Itanium 2. Въпреки че в техническо отношение кеш паметта е вид памет, в повечето случаи L1 и L2 са вградени в процесорния чип или в самата процесорна карта. Така че тя е по-скоро елемент на процесора, отколкото на паметта.

Всяко ниво на кеш-памет представлява отделна част памет и се третира от процесора независимо. По традиция кеш-паметта L1 е по-малката по обем от двете и се разполага в самия процесор, а L2 се разполага извън него, но в непосредствена близост (фиг. 7.5).

Когато процесорът работи с няколко вида кеш-памет, първо проверява кеш-паметта L1, след това L2 и накрая – основната памет. Напоследък в някои процесори кеш-паметта L2 се интегрира в процесорната платка или в самия чип, подобно на кеш-паметта L1. Това ускорява достъпа до по-големия кеш L2, което от своя страна ускорява бързодействието на компютъра. На фиг. 7.7 са показани възможните места на кеш-паметта L2.



Фиг. 7.5

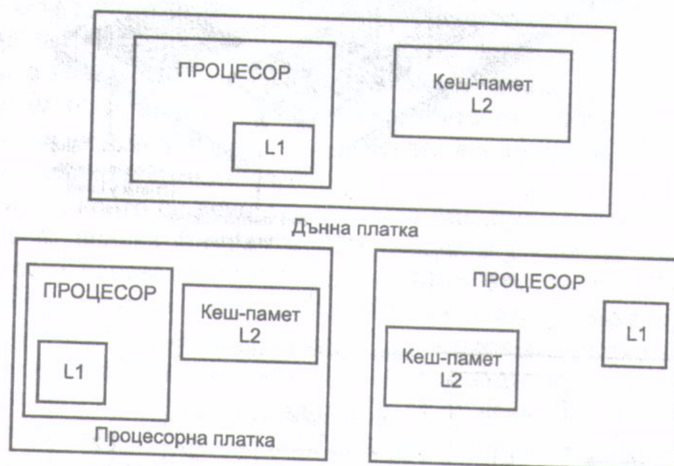


Фиг. 7.6. Пример на разположение на кеш-паметите L1 г L2 на дънната платка

Друга съществена разлика между L1 и L2 е бързината, с която процесорът може да осъществява достъп до различните видове памет. Тъй като кеш-паметта L1 е интегрирана във вътрешността на микропроцесора, тя обикновено работи със същата бързина, като на централния процесор. Така например при процесор с тактова честота 1000 MHz, скоростта на връзката към кеш-паметта L1 е също 1000 MHz. Кеш-паметта L2 се свързва при по-старите системи с процесора със същата скорост като на основната памет. Тази скорост се определя от свързващо трасе, наречено "системна шина" (system bus) на компютъра, което при по-старите Pentium системи работи на 60, 66, 100, 133 MHz. Ако кеш-паметта се намира в самия процесор или на процесорната платка, както е при повечето процесори Pentium II и Pentium III, връзката процесор–кеш L2 става чрез т. нар. "задна шина" (backside bus). Тази шина работи по-бързо от системната шина, но с половина от скоростта на процесора. Това се нарича "съотношение 1:2" Така при

процесор Pentium III с тактова честота 500 MHz, скоростта на връзката процесор–кеш L2 е 250 MHz. Системи, при които кеш-паметта L2 е вградена в самия чип, имат съотношение 1:1 между скоростта на процесора и скоростта на връзката процесор–кеш L2.

Размерът на L1 кеша варира от 16 KB до 64 KB, а скоростта – от 5 ns при процесорите Pentium 200 MHz до 0,36 ns при процесорите Pentium 4 на 2,8 MHz.



Фиг. 7.7. Примерно разположение на L1и L2 кеш-памет в PC

Размерът на L2 кеш-паметта е от 64 KB до 512 KB. Скоростта на L2 кеш-паметта при първите Pentium процесори – 233 MHz е 15 ns, а при процесорите Pentium 4 на 2,8 MHz достига също до 0,36 ns.

Компютрите често имат други видове кеш в допълнение на кеш-паметта. Например, понякога системата използва основната памет като кеш за твърдия диск. Затова терминът кеш може да се отнася както за паметта, така и за други видове съхранение на данни.

7.8. МОДЕЛИ ПРОЦЕСОРИ

Има различни модели микропроцесори. Най-старите процесори на фирмата Intel са XT (eXtended Technology) процесорите 8088 и 8086. Следващите модели процесори са AT (Advanced Technology) процесорите 80286, 80386, 80486, Pentium. Най-популярни днес са процесорите на фирмата Intel от фамилията Pentium, която включва стандартния Pentium, Pentium с технология MMX, Pentium Pro, Celeron, Pentium II, Pentium Xeon, Pentium III, Pentium 4 и най-новите процесори с 64-битова архитекрура Itanium и Itanium 2. MMX (MultiMedia Extension) или мултимедийни разширения, представлява комплект от допълнителни инструкции за обработка, които чиповете поддържащи MMX могат да изпълняват.

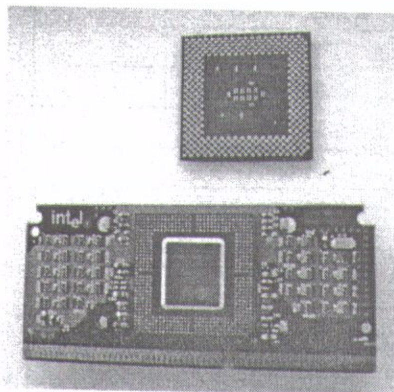
Други известни процесори са процесорите на фирмата AMD: K5, K6, K6-2, K6-3 и K7, Athlon, Duron, Athlon XP, Athlon 64 , Athlon 64 FX, Opteron; на фирмата Cyrix 5x86, 6x86, 6x86MX, MediaGX, MII, MXi; WinChip, WinChip 2, WinChip 3 на

фирмата Centaur/IDT, MP6 на Rise Technology; PowerPC на фирмите Motorola/IBM и Alpha на Digital.

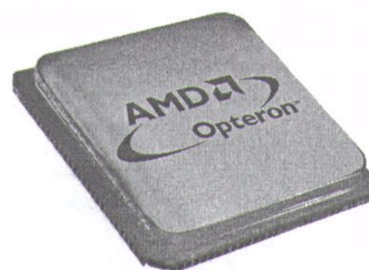
Най-разпространените модели процесори *Табл. 7*

Производител	Модели
Intel	XT – eXtended Technology
	8088 & 8086
	AT – Advanced Technology
	80286, 80386, 80486
	Pentium
	Pentium MMX
	Pentium Pro
	Celeron, Celeron A
	Pentium II/ Pentium II Xeon
	Pentium III / Pentium III Xeon
	Pentium 4
	Pentium 4 XE (Extreme Edition)
	64-битова архитектура
	Itanium, Itanium 2
AMD	K5
	K6
	K6-2
	K6-3
	K7
	Athlon
	Duron
	Athlon XP
	64-битова архитектура
	Athlon 64, Athlon 64 FX, Opteron
Cyrix	5x86
	6x86
	6x86MX
	MediaGX
	MII
	MXi
Centaur/IDT	WinChip
	WinChip 2
	WinChip 3

Производител	Модели
Rise Technology	MP6
IBM/Motorola	PowerPC 603, 603e
	PowerPC 604, 604e
	PowerPC 750 (G3)
	G4
Digital/Compaq	Alpha



Фиг. 7.8. Процесор Pentium III (Coppermine), сниман от двете эстрани



Фиг.7.9. CPU Opteron

7.9. ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТ

Номиналното бързодействие на процесора е важен фактор при определяне на бързината, с която той извършва изчисления, но има и други характеристики относно това как различните процесори вършат своята работа. Например много процесори изпълняват няколко изчисления едновременно. Технологията, която поддържа този метод, се нарича "конвейрна обработка" (pipelining). Освен това някои прескачат напред, за да изпълнят допълнителни изчисления, за които смятат, че работещата програма ще ги поиска, преди още програмата наистина да ги поиска. Това се нарича "спекулативно изпълнение" (speculative execution) и е една от многото сложни операции, които се срещат в съвременните процесори. Различните процесори реализират тези методи по разнообразни начини, с което се обясняват многото разлики в цялостната производителност на чипа, независимо от неговото бързодействие в MHz.

Друг важен фактор в общата производителност на чипа е доколко са работоспособни различните процесорни схеми. Процесорите имат способност да работят непрекъснато и да дават резултати толкова бързо, колкото им се задават проблеми, над които да работят. Следователно в идеалния случай ще искаме да подаваме на процесора непрекъснат поток от данни, така че той да може да ги обработва с максимална скорост. В действителност обаче, различни забавяния, които се получават в компютърната система, често принуждават

процесорът да стои без работа за кратки периоди от време, през които той изчаква пристигането на следващите данни.

Важен метод за компенсиране на тези забавяния е добавянето на специална бързодействаща памет в цялостната схема на процесора или компютъра. И в двата случая целта е процесорът да се накара да работи колкото е възможно повече, защото това се трансформира директно в по-голямо общо бързодействие на компютъра.

В следващите две таблици са дадени работните честоти на процесорите на фирмите Intel и AMD. В таблица 8 са представени процесорите от фамилията Pentium на компанията Intel и новите процесори с 64-битова архитектура Itanium. В таблица 9 са показани данните за процесорите на компанията AMD. В таблиците е включена и честотата на процесорната шина, която определя скоростта на дънната платка. Работната скорост на процесора е кратна на скоростта на процесорната шина (честотата на дънната платка) и се получава като се умножи последната съответно с коефициент 2x, 2,5x, 3x, 3,5x, 4x, 4,5x, 5x, 5,5x, 6x и т. н. Например работната честота на Pentium 4 със скорост 1400 MHz се получава като се умножи скоростта на дънната платка 400 MHz по коефициента 3,5x.

Процесори на компанията INTEL

Табл. 8

Тип на процесора	Скорост на процесора, MHz	Скорост на дънната платка, MHz
Pentium	60, 75, 90, 120, 150	50, 60
Pentium/ Pentium Pro	180	60
Pentium	66, 100, 133	66
Pentium/ Pentium Pro	166, 200, 233	66
Pentium II/ Celeron	266, 300, 333, 366	66
Celeron	400, 433, 466, 500, 533, 566, 600, 633, 667, 700, 733, 766	66
Pentium II	350, 400	100
Pentium II /III	450	100
Pentium III	500, 550, 600, 650, 700, 750	100
Pentium III/ Celeron	800, 850, 900, 950, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400	100
Pentium III	533, 600, 667, 733, 800, 866, 933, 1000, 1066, 1133, 1200, 1266, 1333, 1400	133
Pentium 4	1300, 1400, 1500, 1600, 1900, 2000, 2200, 2400, 2500, 2600	400
Pentium 4/ Celeron	1700, 1800, 2000	400
Pentium 4	2266, 2400, 2533, 2666, 2800, 3060, 3200, 3400, 3600	533, 800
Pentium 4 XE	3460, 3800	1033
Itanium	733, 800, 1000	266
Itanium 2	1000, 1300, 1400, 1600	400

Процесори на компанията AMD *Табл. 9*

Тип на процесора	Скорост на процесора, MHz	Скорост на дънната платка, MHz
K5	75, 90, 100, 116	50, 60, 66
K6	166, 200, 233, 266, 300	66
K6-2	233, 266, 300, 333, 350, 366, 380, 475, 500, 533, 550	66, 95, 97, 100
K6-3	400, 450	100
Athlon	500, 550	200
Athlon/Duron	600,650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400	200
Athlon	1400	200
Athlon	1000, 1133, 1200, 1333,1400	266
Athlon XP	1333, 1400, 1466, 1533, 1600, 1666, 1733, 1800, 2000, 2133	266
Athlon XP	2200, 2400, 2600, 2800, 3000	333
Athlon 64	3200+	400
Athlon 64 FX	2200	400
Opteron 140/840, 142/842, 144/844	1,4 GHZ, 1,6 GHz, 1,8 GHz	400

7.10. ФИЗИЧЕСКИ ВРЪЗКИ

Освен по вътрешни структурни различия, процесорите се различават и по своите физически и електрически спецификации. Например Pentium III изглежда много по-различен от AMD K6-3. Нещо повече, двата чипа се различават и по начина им на свързване към дънната платка на компютъра. Това е така, защото настолната версия на Pentium II и Pentium III съдържа процесора и кеш паметта L2 на една единствена платка с интегрални схеми. Тази процесорна платка се свързва към дънната платка на компютъра чрез 42-иглен конектор, който се нарича Slot One (Slot 1). От друга страна, K6 както и оригиналният Pentium, и много съвместими с x86 компютри, се състоят просто от самия процесор и се свързват към дънната платка на компютъра чрез стандартен конектор, известен под името Socket 7 (гнездо 7).

И Socket 7 и Slot 1 представляват конектори за прикрепване на процесора към дънната платка. Извън тази функционална прилика двата конектора са твърде различни физически и структурно. Socket 7 е отворен промишлен стандарт, който приема голямо разнообразие от процесори, включително и постарите чипове от фамилията Pentium MMX на Intel, чипове от фамилията Cyrix MII, такива от фамилията K6 на AMD и от фамилията WinChip на IDT. Slot 1 е нестандартен конектор на Intel, който работи само с процесори от фамилията Celeron, Pentium II и Pentium III.

С представяне на фамилията Pentium II Xeon, Intel въведе също и подългия слот Slot 2 – друг нестандартен дизайн, който приема само процесори, предназначени за този слот. Не може да поставите процесор за Slot 1 в Slot 2. Освен това 64-битовите процесори Itanium на Intel използват друга нестандартна връзка, наречена PAC418.

K7 на AMD използва Slot A (слот A), който е подобен, но ненапълно съвместим със Slot 1. Някои по-късни версии на Celeron използват конектор Socket 370. Други фирми също произвеждат съвместими със Socket 370 процесори. Pentium 4 се поставя в Socket 423, Socket 478 и Socket 775.

Ако асемблирате изцяло нов компютър или заменяте дънната платка на своя компютър, е абсолютно необходимо първо да разберете какъв тип е конекторът за процесора върху дънната платка, която купувате.

Цокли за процесори

С годините Intel и AMD създадоха цял набор от цокли и слотове за своите процесори. Всеки цокъл или слот е проектиран да поддържа различен диапазон от оригинални процесори. В Табл. 10 са показани спецификациите на тези цокли.

Табл. 10

Тип на цокъла	Изводи	Напрежение	Поддържани процесори
Socket 1	169-PGA	5 V	486 SX/SX2, DX/DX2, DX4 Overdrive
Socket 2	238-PGA	5 V	486 SX/SX2, DX/DX2, DX4 Overdrive, 486 Pentium OverDrive
Socket 3	237-PGA	5 V/3,3 V	486 SX/SX2, DX/DX2, DX4, 486 Pentium OverDrive, AMD 5x86
Socket 4	273-PGA	5 V	Pentium 60/66, OverDrive
Socket 5	320-SPGA	3,3/3,5 V	Pentium 75-133, OverDrive
Socket 6	235-PGA	3,3 V	486 DX4, 486 Pentium OverDrive
Socket 7	321-SPGA	VRM	Pentium 75-233+, MMX, OverDrive, AMD K5/K6, Cyrix M1/II
Socket 8	387-SPGA	Auto VRM	Pentium Pro, OverDrive
Slot 1	242-SECC	Auto VRM	Pentium II/III, Celeron
Slot 2	330-SECC	Auto VRM	Pentium II/III- Xeon
Slot A	242-SECC	Auto VRM	AMD Athlon
Socket 370	370-SPGA	Auto VRM	Celeron/ Pentium III
Socket 423	423-SPGA	Auto VRM	Pentium 4 – 0,18 μm технология
Socket A	462-SPGA	Auto VRM	AMD Athlon/Duron
Socket 478	478-mPGA	Auto VRM	Pentium 4 – 0,13 μm технология
Socket 603	603-mPGA	Auto VRM	Xeon (Pentium 4)
Socket 775	775-LGA	Auto VRM	Pentium 4 – 0,09 μm технология
Socket PAC418	418-SPGA	Auto VRM	Itanium
Socket 754	754-SPGA	Auto VRM	Athlon 64
Socket 940	940-SPGA	Auto VRM	Athlon 64 FX, Optеron

PGA – Pin Grid Array – решетъчно разположение на изводите;
mPGA – Micro PGA – микро PGA;
SPGA – Staggered PGA – шахматно решетъчно разположение на изводите;
PACPin – Array Cartridge – касета с решетъчно разположение на изводите;
SECC – Single Edge Contact Cartridge – касета с печатни контакти;

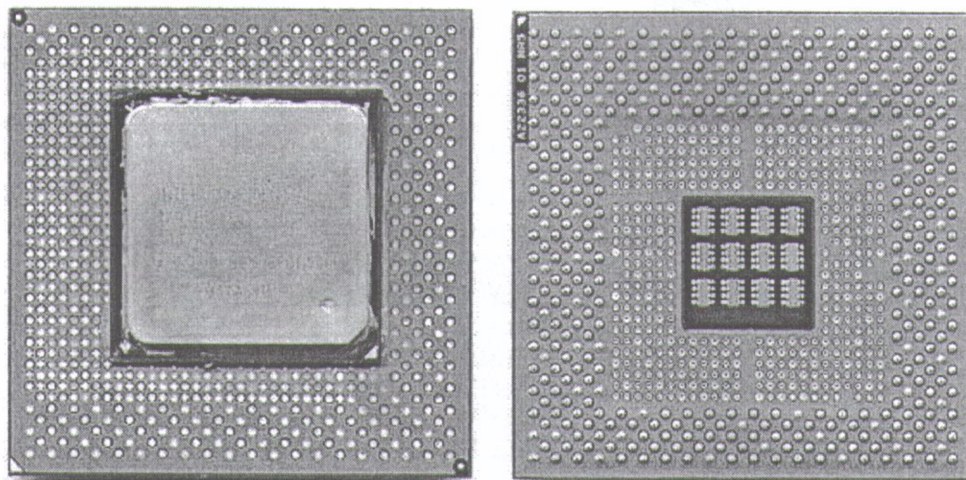
LGA – Land Grid Array;

VRM – Voltage Regulator Module – модул за регулиране на напрежението.

7.11. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

Процесорите са електрически устройства и различните чипове работят при различно напрежение – както вътрешно, така и външно. От това трябва да се интересувате, само ако трябва да обновявате вашия процесор, или ако решите да си направите компютърна система от отделни компоненти. Но е важно да знаете това, защото то обяснява защо определени процесори не работят с определени дънни платки и защо чиповете за преносими компютри са различни от тези на традиционните настолни компютри. Повечето съвременни процесорни чипове за настолни компютри работят външно с 3–3,3 V, а ядрото им на по-ниско напрежение, например 2,8 V, 2,6 V или 1,75 при Pentium 4. Но не всички микропроцесори работят на тези нива, така че, ако включите чип с определени изисквания за напрежението в процесорен конектор, който поддържа друго напрежение, може да "изпържите" процесора. Документацията на всеки процесор и дънната платка включва необходимата информация.

7.12. ПРОЦЕСОРЪТ НА INTEL – PENTIUM 4



Фиг. 7.10. Процесор Pentium 4

Процесорът, въвеждащ няколко подобрения на предшественика си Pentium III, дебютира в края на 2000 г. с тактови честоти 1,4 GHz и 1,5 GHz, като с това се записва като най-бързия PC процесор на пазара до този момент. До третото тримесечие на 2001 г. Pentium 4 достигна 2 GHz, а в края на 2004 – до 3,8 GHz. За разлика от него абсолютната горна граница на Pentium III е 1,4 GHz. Pentium 4 превъзхожда значително Pentium III не само с по-високите си тактови честоти, но и с подобренията в дизайна.

Hyper Pipeline технологията – едно от въведенията в Pentium 4 позволява по-високи тактови честоти.

Системата за бързо изпълнение (Rapid Execution Engine) позволява по-бързи математически изчисления.

Системната шина е по-бърза от тази на Pentium III и достига 400, 533, 800 MHz, а при Pentium 4 XE (eXtreme Edition) 1033 MHz. Скоростта на предаване на данни е 3,2 GBps, 4,2 GBps, 6,4 GBps.

Усъвършенстваното динамично изпълнение (Advanced dynamic execution) обработва данните по-ефективно, защото може да избира от 126 инструкции в буфера за изпълнение (тройно повече в сравнение с възможностите на Pentium III) и прогнозира по-точно хода на програмата.

Усъвършенстваната кеш памет за обмен (advanced transfer cache) оптимизира обмена на данни до ядрото на процесора.

Усъвършенстваният блок за изчисления с плаваща запетая и за мултимедия ускорява изпълнението на задачи, натоварващи процесора – например поточно видео, разпознаване на реч, видео- и аудио-кодиране и обработка на изображение.

Hyperthreading (HT) технологията дава възможност на един физически процесор да изпълнява едновременно два различни фрагмента програмен код. Към процесора се подава втора нишка (thread) за изпълнение и съответно звената, които остават неизползвани от основната нишка/програма, могат да бъдат заети от втората. По този начин се увеличава значително коефициентът на използване на отделните му блокове и според твърденията на инженери от Intel това може да доведе до нарастване на производителността с 30 %. Естествено съществува и риск цялостната прозводителност да намалее, ако двете нишки имат нужда от един и същ ресурс в един и същ момент. Процесор с включен Hyperthreading изглежда за външния свят като два отделни процесора. Един физически 3 GHz-P4 с включена HT представлява два логически. От предимствата на технологията могат да се възползват операционни системи, поддържащи работа с повече от един процесор и стандарта ACPI (Advanced Configuration Power Interface). Такива операционни системи са Microsoft Windows XP и Windows 2000, различни варианти на Linux и комерсиалните версии на UNIX. Hyperthreading не може да се използва с фамилията Windows 9x (95, 98, 98 SE, ME), защото тези операционни системи не могат да използват повече от един процесор, както и от Windows NT, тъй като тя не поддържа ACPI функцията. Освен поддръжка на новата технология, процесорът има и други изисквания към дънните платки. Причината е, че по-пълното използване на блоковете на чипа и повишената тактова честота водят до по-голяма консумирана мощност и повече отделяна топлина. Поради това не всички дънни платки, използващи споменатите чипсети, ще могат да работят с новия процесор.

Pentium 4 се произвежда на 0,18 µm технология с ядро Willamette, на 0,13 µm технология с ядро Northwood и последните модели на 0,09 µm технология с ядро Prescott.

В началото на м. ноември 2004 г. Intel обяви новия процесор **Pentium 4 XE (EXtreme Edition)** на 3,46 MHz заедно с високопроизводителния чипсет 915XE. Това е единственият процесор в момента, който подържа 1066 MHz FSB системна шина. Две седмици след това се появи и Pentium 4 модел 570J на 3,8 GHz. С J се отбелязват 32-битовите процесори на Intel, които поддържат 64-битово

адресиране (EM64T). Според известните планове на компанията това ще бъде процесорът с най-висока честота на пазара през цялата 2005 г. Но напълно възможно е плановете на компанията да се променят. Какво следва оттук нататък:

През първото тримесечие на годината се очаква представянето на моделите от серията 6xx (630, 640) и т. н., които ще се отличават с поддръжка на технологии за пестене на енергия и ще имат 2 MB кеш от второ ниво.

През второто тримесечие се очаква появата на новите схемни набори 945P/G и 955X, които ще поддържат 1066 MHz FSB и ще включват нова версия на южния мост на чипсета – ICH7.

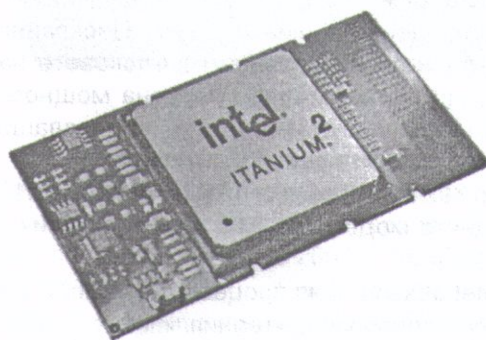
През третото тримесечие и до края на годината ще се анонсират двуядрените процесори, които засега носят X вместо число за номер на модела, като X20, X30 и т. н.

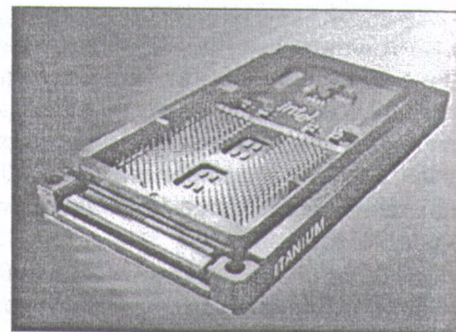
7.13. ОСМО ПОКОЛЕНИЕ 64-БИТОВИ ПРОЦЕСИ НА INTEL – ITANIUM И ITANIUM 2

Представен през май 2001 г., **Itanium** е най-високият клас процесори, произвеждан от Intel, който е проектиран главно за пазара на сървъри. Ако Intel все още използваха числа, за да именуват своите процесори, Itanium щеше да се нарича 886, защото той се явява осмото поколение в микропроцесорната фамилия на Intel и представлява най-значителният напредък в развитието на процесорната архитектура от 80386 насам.

Itanium е първият процесор от продуктовата фамилия IA-64 на Intel и включва новаторски техники за повишаване на производителността.

Фамилията IA-64 на Intel е проектирана да разшири възможностите на архитектурата на компанията, за да могат нейните продукти да излизат на пазара на високопроизводителни сървъри и работни станции. Както при въвеждането на всички предишни нови процесори на Intel, Itanium и Itanium 2 не са предназначени да заменят Pentium 4 или III. Те имат изцяло нов дизайн, чиято първоначална разработка беше изключително скъпа. Такъв дизайн притежават само системите от най-висок клас, като например файлови сървъри или работни станции.

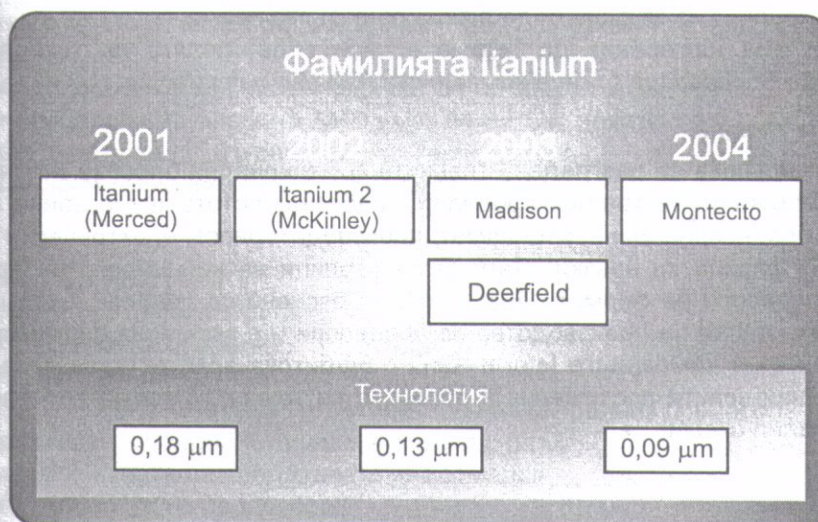




Фиг. 7.11. Процесор Itanium

Intel и Hewlett–Packard започват съвместна работа по Itanium през 1994 г. През октомври 1997 г. двете компании официално разкриват своите планове за съвместна разработка на 64-битова процесорна архитектура и анонсират някои от техническите характеристики на новия процесор. Itanium е първият микропроцесор базиран на спецификацията IA-64 (Intel Architikture – 64-битова архитектура на Intel). IA-64 е напълно различен процесорен дизайн, който позволява много дълги думи с инструкции, предсказване на инструкции, елиминиране на преходите, спекулативно зареждане и други усъвършенствани процеси за подобряване на паралелното изпълнение на програмния код. Освен че е способен да изпълнява паралелно по няколко инструкции, Itanium може да се свърже с други Itanium процесори, така че да образуват среда за паралелна обработка. Itanium може да работи с нов набор от 64-битови инструкции и притежава пълна съвместимост със съвременните 32-битови приложения. Пълна обратна съвместимост означава, че той изпълнява всички съществуващи приложения, както и новите 64-битови приложения. Itanium се поддържа от четири операционни системи, включващи Microsoft Windows (64-битовата версия на XP и 64-битовата Windows Advanced Server Limited Edition 2002), LINUX и две версии на UNIX.

Производството на първите процесори Itanium и Itanium 2 се базира на 0,18 микронна технология. Следващите версии ще се произвеждат на 0,13 микронна технология, което ще позволи по-големи тактови честоти и по-голям кеш. Itanium включва в себе си три нива на кеш. L1 кешът е тясно свързан с устройството за изпълнение и е подкрепен от интегриран в кристала L2 кеш. Вътре в касетата е монтиран 2 MB или 4 MB L3 кеш, който се намира в отделни чипове. Itanium е пакетиран в нов корпус, наречен PAC (Pin Array Catridge – касета с масив от нормални изводи). Тази касета включва L3 кеша и се инсталира в PAC418 – 418 изводен цокъл на дънната платка. Теглото му е 170 g. Основата му е направена от метална сплав, за да разсейва топлината.



Фиг. 7.12. (Фамилията Itanium)

Кодовото име на Itanium 2 е McKinley. Неговото официално представяне стана през юни 2002 г. Itanium 2 има значително по-висока пропускателна способност на процесорната шина, по-висока тактова честота, интегриран с кристала L3 кеш шината, към който е два пъти по-широка (128 бита). Това прави Itanium 2 два пъти по-бърз. След McKinley се появява Madison – версия на Itanium 2, базирана на 0,13-микронна технология.

7.14. ПРОГРАМА НА INTEL ДО 2010 г.

Intel публикува своята технологична програма до 2010 г. В началото на 2006 г. компанията планира да представи чипове със скорост до 20 GHz, в основата на които е транзисторна технология, позволяваща да се увеличи честотата на превключване на транзисторите до 1 THz и повече.

Според думите на представители на фирмата, устройства с 1 THz-ови транзистори ще имат плътност на енергията по-голяма от тази в ядрен реактор. Също така от компанията заявяват, че с помощта на технология за намаляване на консумацията на енергия, разсейваната мощност ще бъде в съвременни рамки. Новият процес ще се основава на замяната на диоксидния силициев слой в подложката със специален слой с високо число К. Новата подложка може да увеличи разсейваното напрежение около 10 000 пъти, така че транзистори с размер на затвора само 15–20 nm ще могат да работят с напрежение по-малко от 1 V.

Освен това компанията е направила заявление, че тя ще счупи своя рекорд, създавайки прототип от 15 nm CMOS транзистор, работещ на 0,8 V и способен да достигне скорост на преход от режим на насищане до режим на отсечка за 0,38 ns.

В крайна сметка с тези изявления компанията иска да покаже, че досега смятаното твърдение, че силициевата CMOS технология е на "краен предел" е грешна и законът на Мур ще бъде в сила още дълго време.

Intel има намерение да "вземе в свои ръце" ролята на технологичен лидер, като борбата ще бъде с компанията IBM Microelectronics.

Резюме на глава 7

В тази глава са разгледани главните функционални блокове и основните характеристики на централния процесор – работна честота, шина данни, адресна шина, процесорна шина, кеш памет, производителност, електрически спецификации и физически връзки. Дадени са таблици на най-широко разпространените процесори на фирмите Intel и AMD. Обяснени са предимствата на най-новите технологии за производство на процесори и е включена информация за процесорите на компаниите Intel и AMD с 64-битова архитектура. Отделено е място за най-новите постижения в областта на технологиите за производство на интегрални схеми.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

ALU
CU
Data Bus
Address Bus
FSB – Front Siode Bus
FPU – Floating Point Unit

Кеш памет
L1, L2, L3 кеш памет
Socket /Цокъл
Slot /Слот
MMX – MultiMedia EXxtended Technology
HT (Hyperthreading Technology)

Web сайтове, които ви препоръчвам да посетите, за да научите най-новите модели процесори на фирмите INTEL, AMD и Motorola, са:

http://www.intel.com
http://www.intel.com/products/processor_number/
http://www.amd.com/
http://www.amd.com/us-en/Processors/ProductInformation
http://www.Motorola.com

Контролни въпроси

1. Кои са основните функционални блокове в един процесор?
2. Кои са основните характеристики на един процесор?
3. От какво зависи колко битов е един процесор?
4. Какво определя широчината на адресната шина?
5. Каква е ролята на копроцесора (FPU)?
6. За какво служи кеш паметта?
7. Какви нива на кеш паметта има и каква е разликата между тях?
8. За кои процесори на фирмата Intel знаете?
9. За кои процесори на фирмата AMD знаете?
10. Какво знаете за технологията MMX?
11. Кой е най-новият процесор Pentium 4 на фирмата Intel?
12. Каква е честотата на FSB – Front Side Bus на най-новите процесори на фирмата Intel?
13. Кои процесори на фирмата Intel имат 64-битова архитектура?
14. Кои процесори на фирмата AMD имат 64-битова архитектура?
15. Какво знаете за HT (Hyperthreading Technology)?
16. Какви нови технологии обявява фирмата Intel?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 2

1. ALU изпълнява: (1 т.)
   а) аритметични операции;
   б) логически операции;
   в) аритметико-логически операции.
2. За какво служи контролното устройство на централния процесор? (2 т.)
3. Широчината на адресната шина определя: (2 т.)
   а) големината на предаваната информация;
   б) скоростта на процесора;
   в) максималния обем памет, който може да адресира процесора.
4. Какви операции изпълнява копроцесорът? (1 т.)
   а) с реални числа;

б) с реални числа с плаваща запетая;

в) с реални числа с фиксирана запетая.

5. Назовете имената на 8-, 16-, 32- и 64-битови процесори на Intel. (2 т.)
6. За какво служи кеш паметта? (3 т.)
7. Какви нива на кеш-паметта познавате? Обяснете тяхното местоположение. (3 т.)
8. L1 кеш паметта е по-голяма по обем от L2 кеш паметта: (1 т.)

   а) вярно;

   б) невярно.
9. От кои фактори зависи производителността на процесора? (3 т.)
10. Кои от изброените процесори са произведени от Intel и кои от AMD? (3 т.)

   а) 80486; б) K6-2; в) Duron;

   г) Celeron; д) Pentium 4; е) Athlon 64;

   ж) Itanium; з) Opteron.
11. Колко микронна е най-новата технология за производство на процесори Pentium 4 и как се нарича ядрото? (2 т.)
12. Кой от изброените процесори на AMD има 64-битова архитектура? (2 т.)

   а) Duron; б) Athlon XP; в) Opteron.
13. Честотата на процесорната шина FSB при най-новите процесори Pentium 4 XE е: (1 т.)

   а) 800 MHz; б) 1066 MHz;

   в) 1333 MHz; г) 1600 MHz.

Максимален брой точки – 26.

Тестът се счита за успешно изкаран при резултат минимум 13 т.

8. ВЪТРЕШНА ПАМЕТ

Към вътрешната памет на компютъра се включват оперативната памет от типа **RAM** и постоянната памет от типа **ROM**. След процесора, един от най-важните компоненти на всеки компютър е неговата оперативна памет. Оперативната памет на компютъра е неговата работна област, където той временно съхранява всички инструкции и данни, които са му необходими, за да работи. Дълго време оперативната памет беше един от най-скъпите компютърни компоненти. Технологиите за производство на памет се развиват повече от 50 години. Размерите на паметите са драстично намалени, те станаха по-евтини, тъй като материалите, от които се произвеждат, се смениха от вакуумни лампи през магнитни ленти и транзистори, за да стигнат до интегралните схеми с голяма степен на интеграция.

8.1. RAM ПАМЕТ

RAM (Random Access Memory – памет с произволен достъп). Нарича се "с произволен достъп" поради факта, че до всяко място от паметта може да се осъществи достъп толкова бързо, колкото и до произволно друго място. Паметта служи като буфер между централния процесор и останалите компютърни компоненти. Централният процесор например, може да изпълнява само тези инструкции и да ползва само тези данни, които са в RAM паметта. За да разпечатаме един файл, който е записан на дискета върху принтер, той също трябва да мине през RAM паметта. Важна характеристика на RAM паметта е, че тя е енергозависима памет. Това означава, че за да помни, на нея ѝ трябва електрическо захранване. Когато компютърът е изключен, RAM паметта е празна, а само когато е включен, паметта е способна да приема и съхранява копие от софтуерните инструкции и данните, необходими за работата в момента.

Основните предназначения на RAM паметта са следните:

- Съхраняване на копие от системните софтуерни програми, които контролират базовите функции на компютъра. Това копие се зарежда в RAM паметта, когато компютърът се включи и остава там през цялото време докато той е включен.
- Временно съхраняване на копие от приложни програми, чиито инструкции се извикват и изпълняват от централния процесор.
- Временно съхраняване на данни, които се въвеждат от клавиатурата или други входни устройства, докато те бъдат съхранени за по-дълго време на устройствата за съхранение на данни или бъдат прехвърлени към централния процесор за обработка.
- Временно съхраняване на данни, които са резултат от обработка, докато бъдат извикани от друг процес за обработка или бъдат прехвърлени към изходните устройства като екран, принтер или диск.

Обемът на RAM паметта, която имате инсталирана на вашия компютър, се отразява пряко върху възможностите му да работи с големи и сложни програми. Паметта се измерва в мегабайти (MB). По принцип, колкото повече памет има компютъра, толкова по-добре, защото ще може да:

- изпълнява по-големи програми;
- съхранява копие на две или повече програми, които да се изпълняват едновременно;
- работи по-бързо и по-ефективно;
- съхранява изображения за създаване на графики и анимация;
- обработва повече данни едновременно.

Колко памет е необходима

Вероятно се досещате, какво е да работиш на компютър, който няма достатъчно памет. Можете да чуете жалното, но усърдно "чегъртане" на твърдия ви диск и ще ви се появяват символи като "пясъчния часовник" или "ръчен часовник", които ще виждате доста често и за дълги периоди от време. Нещата ще вървят много бавно във времето, често ще стават грешки свързани с паметта, а понякога ще се налага да се затваря някоя програма, за да може да се стартира друго приложение.

Е, какво бихте казали, ако имахте достатъчно RAM? Но от колко памет се нуждаете? Фактите сочат, че правилният избор за количеството памет зависи от вида на операционната система, с която разполагате, каква работа извършвате с нея и програмите, които използвате.

Първите компютри нямаха много памет спрямо днешните стандарти. Те можеха да управляват до 640 KB RAM. В днешните компютри паметта може да се разширява от 512 MB до няколко GB. Днес не се произвеждат компютри с памет по-малка от 1 MB. Тази памет е достатъчна, за да работят повечето програми под управление на MS-DOS. За по-мощните продукти, които работят под управление на WINDOWS (MS-OFFICE, Page Maker, Corel Draw и др.) е необходима минимум памет от 8–16 MB и нагоре.

Днешните текстови редактори, електронни таблици и други подобни приложения се нуждаят от поне 32 MB памет, за да вървят нормално. Обаче разработчиците на операционни системи и на софтуерните продукти непрекъснато увеличават техните възможности, което води до увеличаване на системните изисквания – т.е. имате нужда от повече памет. Днес разработчиците определят като минимум памет за продуктите си 64 MB. Системите използвани за графика, мултимедия, издателска дейност и др., се нуждаят от минимум 128 MB памет, разбира се ще е по-добре, ако разполагате с 256 MB или повече.

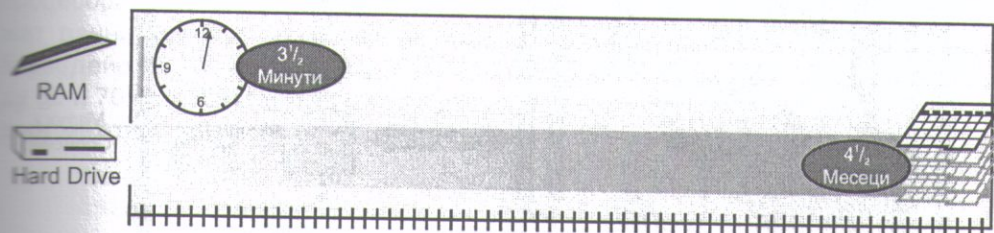
Когато имате повече памет на вашия PC, незабавно ще забележите подобрението в производителността му. С добавянето на още памет, приложенията се стартират по-бързо, Web страниците се зареждат по-бързо и ще може да използвате повече стартирани програми едновременно, без това да ви прави особено впечатление. В едно изречение: допълнителната памет прави живота ви по-лесен при контактите с вашия PC.

Но паметта на всеки компютър не може да се разширява безкрайно. Това зависи от архитектурата на системната платка и от типа на процесора. Добре е, когато купувате нов компютър, да се интересувате не само от това какви са възможностите му в момента, но какви възможности има за разширение (upgrade) на паметта.

Памет и производителност

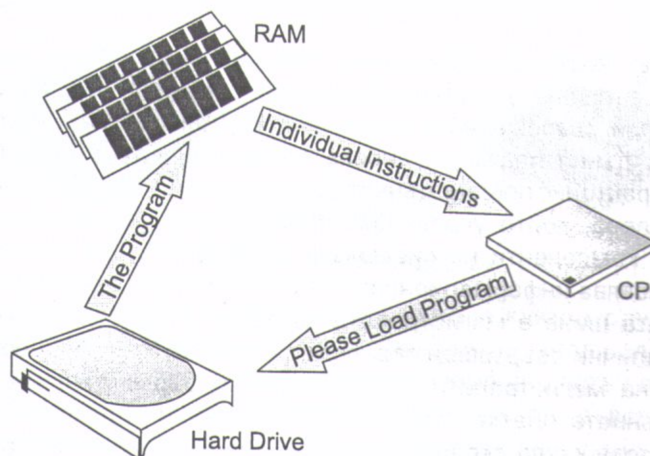
Доказано е, че добавянето на повече памет към компютърната система увеличава нейните работни качества и характеристики. Ако няма достатъчно място в паметта за цялата информация, от която се нуждае процесорът, операционната система създава т. нар. виртуална памет, която е организирана във вид на дисков файл.

По този начин процесорът запазва място на твърдия диск, симулиращо допълнителна RAM. Процесът на обръщане към тази виртуална памет забавя работата на системата. В повечето случаи на процесора му отнема приблизително 200 ns за достъп до RAM в сравнение с 12 000 000 ns за достъпа до твърдия диск. За да стане по-ясно, това е еквивалентно на една задача изпълнима за 3 1/2 минути да отнеме 4 1/2 месеца!



Фиг. 8.1. Сравнение на времената за достъп между твърд диск и памет

Един добър пример за това е, когато процесорът зарежда приложна програма в паметта. Тогава програмата да работи възможно най-бързо и ефективно. На практика това означава, че когато програмата е заредена в паметта, ще работите бързо и ще прекарвате по-малко време пред компютъра, чакайки го да изпълнява задачи.

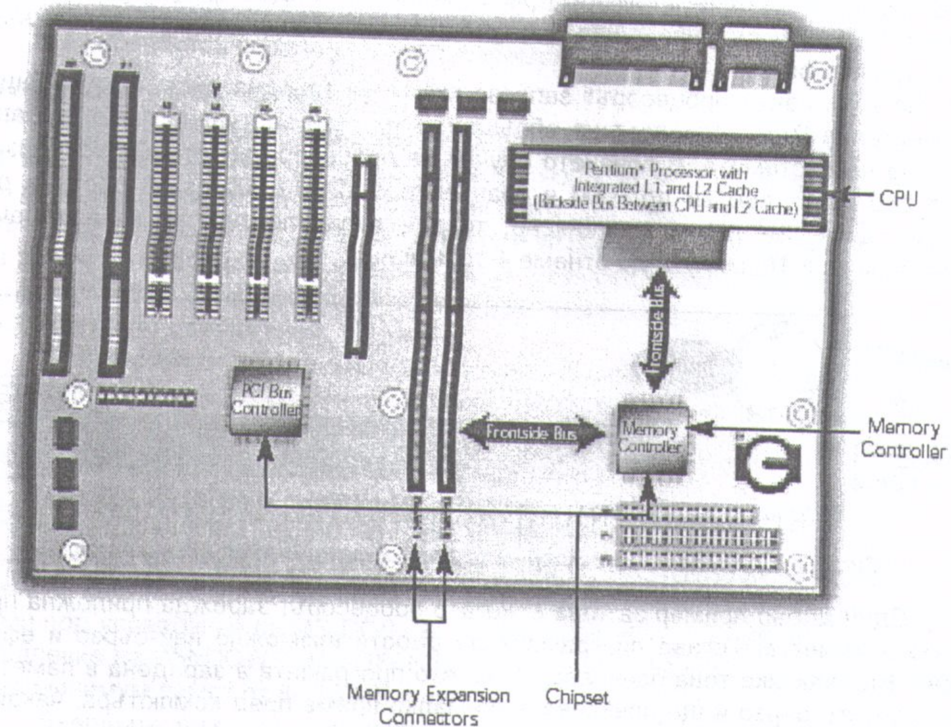


Фиг. 8.2

Процесът започва, когато въведете команда чрез клавиатурата. Процесорът тълкува командата и инструктира твърдия диск да зареди съответната програма в паметта. Щом данните са заредени в паметта, на процесора му е

необходимо много по-малко време за достъп до тях, отколкото четейки ги от твърдия диск.

Как работи паметта с процесора



Фиг. 8.3. Основни компоненти на дънната платка на компютъра

Процесорът често се оприличава като мозък на компютъра. Там е мястото, където се правят действителните изчисления. Чипсетът се състои от една или две (при съвременните дънни платки) или повече интегрални схеми (при по-старите дънни платки) с висока степен на интеграция. Той определя много важни характеристики на дънната платка. Чипсетът обикновено съдържа няколко контролера, които управляват обмена на информация между процесора и другите компоненти на системата. Контролерът на паметта е част от чипсета и установява информационния поток между процесора и паметта.

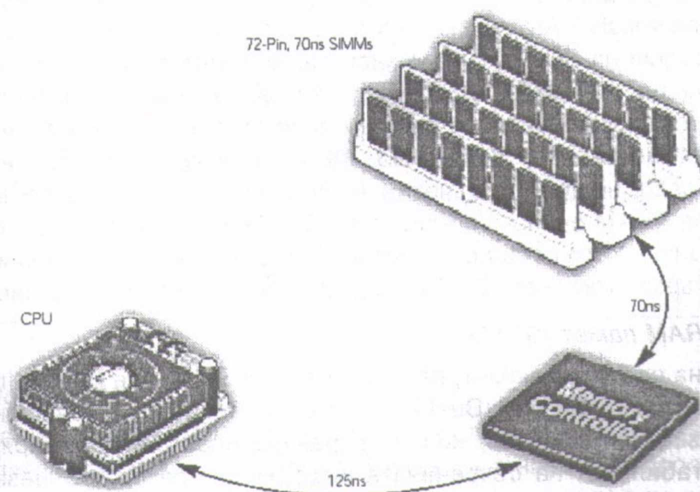
Системната шина е магистралата за данни и адреси в компютъра, състояща се от различни свързващи паралелни линии между процесора и паметта. Архитектурата на магистралата определя колко бързо данните ще се придвижват през дънната платка. Има няколко различни вида шини в системата, определени от това каква скорост е необходима за съответния компонент, който те свързват. Шината за памет се разполага от контролера на паметта до самите банки памет. Някои системи имат архитектура на шината за памет, състояща се от две части: предна – FSB (Front Side Bus) и задна – BSB (Back Side Bus). Предната се простира от процесора до главната памет, а задната – от контролера на паметта до L2 кеша.

Бързодействие на RAM паметта

Когато процесорът се нуждае от информация от паметта, той изпраща заявка, която се приема от контролера на паметта. Контролерът изпраща заявка към паметта и съобщава на процесора кога информацията ще е готова за четене. Бързината на този цикъл зависи от скоростта на паметта, както и от бързодействието на магистралата.

Бързодействието на RAM паметта се задава в наносекунди, но понякога се измерва в мегахерци. Дали измерена в мегахерци или наносекунди, скоростта на паметта означава колко бързо модулът може да доставя данните при получаването на заявка от процесора.

Това бързодействие се отнася за времето, необходимо за да се изпрати искания блок от данни от паметта към системната шина и след това до процесора. Колкото е по-малко това време, толкова по-бързо могат да се движат данните в компютъра. Паметта от типа FPM (Fast Page Mode) RAM има бързодействие от 60 до 70 ns. Памет от тип EDO RAM работи в границите между 50 и 70 ns., SDRAM работи с бързина от 10 до 15 ns, а DDR SDRAM има скорост между 4 и 8 ns.



Фиг. 8.4. Време за достъп

Времето за достъп се измерва от момента, в който модулът памет получи заявка за данни до момента, в който данните са готови за предаване. Измерва се в ns. Има различни модули памет с време за достъп от 80 ns до 50 ns при по-старите модули памет и достига до 4–8 ns при съвременните типове памет. По-малките стойности естествено означават по-голямо бързодействие. На фиг. 8.4 е показан пример за заявки към паметта с тяхното времетраене.

В примера контролерът на паметта иска данни от паметта и тя отговаря за 70 ns. Процесорът приема информацията приблизително за 125 ns. Времето за целия цикъл отнема повече от 195 ns, използвайки 70 ns модул памет. Това се получава, защото на контролера му е необходимо време за управляване на

потока от информация. Освен това данните се нуждаят от време, за да изминат разстоянието между паметта и процесора по шината за данни.

Най-важните характеристики, които трябва да се знаят за паметта, са следните:

- физически пакет, в който се произвежда;
- тип използвана технология за памет;
- бързина, с която работи;
- дали поддържа корекция за грешки.

8.2. ВИДОВЕ RAM ПАМЕТ

Статична RAM памет (SRAM – static RAM)

Използва се в свръхбързодействащи буферни подсистеми (например като кеш памет L1 и L2). Опакована е в DIL чипове или е вградена в CPU. Запомнящата клетка се състои от flip-flop тригери (електронни компоненти, които имат две състояния с възможност за бързо превключване от едното в другото). Тя може да запазва своето съдържание благодарение на малък заряд от обикновена батерия. Тази памет се използва и при преносими компютри и други малки електронни устройства, които се включват и изключват непрекъснато. Паметта от типа Flash RAM, която също се използва в преносими компютри, е специална форма на SRAM. Възможността на SRAM да запазва съдържанието си позволява да добавяте адреси или телефонни номера в своя електронен бележник, да го изключвате, но въпреки това съответният адрес или телефонен номер да остане запазен в паметта, когато отново включите своя преносим компютър. Това е нещо като съчетание на памет с миниатюрен твърд диск. Паметта от типа SRAM е много по-скъпа от DRAM и това е причина, поради която тя не се използва като основна памет в обикновените персонални компютри. Тя е много по-бърза, отколкото DRAM и затова се използва за кеш памет.

Динамична RAM памет (DRAM)

Основна системна памет, пакетирана като SIMM-ове (Single In-line Memory Module) или като DIMM-ове (Dual In-line Memory Module). За запомнящата клетка се използва кондензатор, който съхранява електрически заряд. За осигуряване на стабилност на съхранената информация се прави презареждане на паметта, т. нар. опресняване – Refresh. Варианти на динамична памет са:

- FPM (Fast Page Mode) RAM;
- EDO (Extended Data Out) RAM;
- BEDO (Burst Extended Data Out);
- SDRAM (Synchronous) DRAM;
- DDR (Double Data Rate) SDRAM;
- DDR2 (Double Data Rate) SDRAM;
- RDRAM (Rumbus) DRAM.

Таблица 11 показва тези най-разпространени технологии за паметта. От нея може да се види и еволюцията на паметта през годините.

Обикновено не е много лесно да се разграничават модулите памет само по физическия вид на чипа. Възможно е два модула да изглеждат еднакви, но

всъщност да не са. Например 168-pin DIMM може да се използва за SDRAM – PC66, PC100 или PC133. Единственият начин да се разбере точно какъв вид памет съдържа модула е да се разтълкува маркировката на самия чип. Всеки DRAM чип по производство има различна маркировка и комбинация от числа, за да се разпознава технологията на чипа.

Табл. 11

Година на въвеждане	Технология	Максимална скорост ns/MHz
1987	FPM	50–60 ns
1995	EDO	50 ns
1997	PC66 SDRAM	66 MHz
1998	PC100 SDRAM	100 MHz
1999	RDRAM	800 MHz
1999/2000	PC133 SDRAM	133 MHz
2000	DDR SDRAM-PC1600/ PC2100	200/266 MHz
2001	DDR SDRAM-PC2700	333 MHz
2002	DDR SDRAM-PC 3200	400 MHz
2003	DDR SDRAM-PC 3600	433 MHz
2004	DDR SDRAM-PC 3800 DDR SDRAM-PC 4000 DDR SDRAM-PC 4400 DDR SDRAM-PC 4800	466 MHz 500 MHz 566 MHz 600 MHz
2004	DDR 2-SDRAM DDR 2-SDRAM DDR 2-SDRAM DDR 2-SDRAM	400 MHz 533 MHz 667 MHz 800 MHz

Fast Page Mode (FPM)

В началото FPM (Fast Page Mode – бърз страничен режим) е една от най-често използваната DRAM. Факт е, че хората са я наричали просто DRAM без да споменават "FPM". FPM представлява преимущество пред по-ранните технологии за памети, защото позволява по-бърз достъп до данните, които се намират в една и съща редица.

Extended Data Out (EDO)

През 1995 г., EDO (Extended Data Out – с разширен изход на данните) става следващото нововъведение при паметите. Тя е подобна на FPM, но с незначителни модификации, които позволяват последователния достъп до паметта да стане значително по-бърз. Посредством това контролерът на паметта може да спести време като премахне няколко стъпки при адресираща процес. EDO дава възможност на процесора да има достъп до паметта от 10–15 % по-бързо отколкото при FPM.

Паметта от типовете FPM RAM и EDO RAM не работи със същата бързина като системната шина, а няколко пъти по-бавно. Така процесорът е принуден да чака за данните и компютърът не работи толкова бързо, колкото би могъл. EDO паметта е идеална за системи, чиято тактова честота на шината е до 66 MHz , т. е. тя перфектно се вписваше в пазара на PC до 1997 г.

Burst EDO

Един вариант на EDO паметта е динамичната EDO памет с пакетен режим на предаване (burst extended data out memory – BEDO DRAM). На практика BEDO представлява EDO памет със специални пакетни възможности за още по-бързи трансфери на данни спрямо стандартната EDO памет. За съжаление тя се е поддържала само от един чипсет Intel 440FX и бързо беше засенчена от SDRAM паметта.

Таблица на SIMM модули памет и стандарти на шината/ пропускателна способност

Табл. 12

Стандарт на модула	Формат на модула	Тип на чиповете	Тактова честота, MHz	Широчина на шината, Byte	Трансфер, MB/s
FPM	SIMM	60 ns	22	4	177
EDO	SIMM	60 ns	33	4	266

Synchronous DRAM (SDRAM)

В края на 1996 г., в системите започва да се появява SDRAM. Синхронната DRAM (Synchronius DRAM) ускорява в голяма степен процеса на доставяне и получаване на данни от и към процесора. За разлика от предишните технологии, SDRAM е проектирана да се синхронизира с темпото на процесора. Благодарение на добавянето на допълнителна интегрална схема, която функционира като тактов (синхронизиращ) механизъм, SDRAM може да работи със същата скорост или в синхрон със системната шина на компютъра. Това позволява на контролера на паметта да знае точното време, когато изискваните данни ще са готови, така че процесорът не трябва да чака дълго за достъп до паметта. Поради своята връзка със скоростта, системната шина SDRAM обикновено се комбинира с такъв тип системна шина, какъвто тя може да поддържа. Така например PC100 SDRAM е за системи със 100-мегахерцова системна шина, PC133 SDRAM е за системи със 133 MHz системна шина и т. н. Така системната шина се захранва толкова бързо, колкото тя изисква и това се трансформира в по-добра производителност. SDRAM чиповете имат и предимството да използват технологиите припокриване (interleaving) и монополизъм (bursting), които допълнително ускоряват паметта.

DDR SDRAM е следващото поколение на SDRAM технологията. Тази памет се появи на пазара през 2000 г., но масовото ѝ навлизане става възможно едва след разработването на дънни платки и чипсети, които да я поддържат (т. е. през 2001 г.). Паметта DDR DRAM е от типа SDRAM, която може да прехвърля по два байта данни за време, за което нормалната SDRAM може да прехвърли един байт. Тя позволява на паметта да извършва транзакции в двата

края на такта (на предния и на задния фронт на импулса). Това е важно за компютърни системи с много бързи системни шини, като такива над 100 MHz, защото данните към централния процесор може да се прехвърлят с по-голяма скорост и процесорът не чака, за да бъде "захранен". Например с DDR SDRAM на 100 MHz или 133 MHz шина, ефективният трансфер на данните достига до 200 MHz или 266 MHz. Системи с тази памет започнаха да се продават в края на 2000 г. В края на 2001 г. се появиха паметите DDR SDRAM 333 MHz, а в началото на 2002 г. – паметите DDR SDRAM 400 MHz. В момента на пазара на DDR се предлагат модули със скорост 466 MHz, 500 MHz, 566 MHz и 600 MHz.

SDRAM DIMM модули памет и стандарти на шината/пропускателнаспособност

Табл. 13

Стандарт на модула	Формат на модула	Тип на чиповете	Тактова честота, MHz	Широчина на шината, Byte	Трансфер, MB/s
PC66	SDR DIMM	10 ns	66	8	533
PC100	SDR DIMM	8 ns	100	8	800
PC133	SDR DIMM	7,5 ns	133	8	1066

DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous DRAM)

DDR SDRAM използва нов вид DIMM модули със 184 извода, които работят на 2,5 V.

DDR DIMM модулите памет и стандарти на шината/пропускателна способност

Табл. 14

Стандарт на модула	Формат на модула	Тип на чиповете	Тактова честота, MHz	Скорост на шината, MT/s	Широчина на шината, Byte	Трансфер, MB/s
PC1600	DDR DIMM	DDR 200	100	200	8	1600
PC2100	DDR DIMM	DDR 266	133	266	8	2133
PC2400	DDR DIMM	DDR 300	150	300	8	2400
PC2700	DDR DIMM	DDR 333	167	333	8	2666
PC3000	DDR DIMM	DDR 366	183	366	8	2933
PC3200	DDR DIMM	DDR 400	200	400	8	3200
PC3600	DDR DIMM	DDR 444	222	444	8	3555
PC4000	DDR DIMM	DDR 500	250	500	8	4000
PC4300	DDR DIMM	DDR 533	267	533	8	4266
PC4600	DDR DIMM	DDR 566	288	566	8	4528
PC4800	DDR DIMM	DDR 600	300	600	8	4800

За паметта DDR са приети две означения. Първото посочва честотата, с която се предават данните. Второто – теоретичната пропускателна способност на модула памет, измерена в MBps. Измерва се като се умножи честотата на шината по 2, по широчината на шината данни, която е 64 bit, разделено на 8, за да получим трансфера в Byte/s за секунда.

DDR 200 (100 MHz) – PC1600 MBps.

Например 100 MHz x 2 x 64 /8 = 1600 MBps.

DDR-паметта безспорно е по-бърз стандарт от SDRAM. За платформа Intel Pentium 4 използването на SDRAM води до 30 % загуба на скорост. По този начин използването на SDRAM в съвременните платформи води до забележимо спадане на производителността.

Подръжката на модули от типа DDR DRAM трябва да бъде налична в компютърния схемен набор (ChipSet), което важи и за останалите типове памет.

Новият стандарт DDR-II

Бъдещето на технологиите за RAM памети принадлежи на DDR-II. От много време се говори за този стандарт и той вече започва да се появява като реален продукт на пазара. Какви са разликите между него и сегашната DDR памет? Сред очевидните конструктивни разлики са увеличеният от 182 на 240 брой на контактните крачета на модула. Друго, което може да се забележи е, че интегралните схеми на паметта използват FBGA опаковка, за разлика от TSOP и TBGA използвани при DDR-I. Схемите в FBGA опаковка работят по-стабилно поради възможността за калибриране на импулсните сигнали. Последната разлика е намаленото захранващо напрежение – от 2,5 V при DDR-I до 1,8 V за DDR-II, което води до голямо намаление на консумираната мощност.

DRAM паметта, била тя асинхронна (FPM, EDO, BEDO) или синхронна (SDRAM, DDR) се състои от три основни части – захранваща схема, входно-изходни (I/O) буфери и масив от DRAM клетки, който заема 90 % от площта на интегралната схема. За да се предаде информацията от паметта, тя трябва да се извлече от клетката DRAM в I/O буфер и оттам да се предаде по шината. Това става веднъж на тактов цикъл – по време на нарастващия фронт на вълната. DDR SDRAM удвоява пропускателната способност на SDRAM като извършва две извличания на тактов цикъл и съответно две предавания (при нарастващия и при намаляващия фронтове на вълната). При DDR-II увеличената пропускателна способност се получава за сметка на удвоената тактова честота на I/O буферите, като при това положение вече се извършват 4 извличания от DRAM масива за един тактов цикъл. Предаването се извършва по принципа на DDR, но при удвоена тактова честота спрямо тактовата честота на DRAM масива.

Тактовата честота и в трите случая е една и съща, но броят на предаваните данни е различен. Така за SDRAM при 64-битовата шина, използвана в съвременните персонални компютри и при 100 MHz тактова честота, се получава (64x100)/8 = 800 MB/s скорост на трансфер. За DDR-I скоростта на трансфер е (64x2x100)/8 = 1600 MB/s, а за DDR-II (64x4x100)/8 = 3200 MB/s.

DDR-II чиповете първоначално се произвеждат по 0,10-микронна технология и работят на 400 MHz. Вече на пазара има чипове, които работят със скорост 533 MHz, 667 MHz и 800 MHz. Макар че DDR-II модулите ще са различни от своите предшественици, ядрата на чиповете ще бъдат еднакви. Новите памети ще са по-подходящи и за преносимите компютри, тъй като използват по-ниско захранващо напрежение.

Макар основните производители вече гордо да демонстрират DDR-II, масовото производство по тази технология стартира в края на 2004 и в началото на 2005 г.

Табл. 15

Стандарт на модула	Тип на чиповете	Тактова честота, MHz	Скорост на шината, MT/s	Широчина на шината (Byte)	Трансфер, MB/s	Двуканален трансфер, MB/s
PC2-3200	DDR2-400	200	400	8	3,2 GB/s	6,4 GB/s
PC2-4300	DDR2-533	266	533	8	4,3 GB/s	8,6 GB/s
PC2-5300	DDR2-667	333	667	8	5,3 GB/s	10,6 GB/s
PC2-6400	DDR2-800	400	800	8	8 GB/s	16 GB/s

Direct Rambus – DR DRAM

Direct Rambus е нов вид DRAM, наречена на името на фирмата, която я разработи и която се противопоставя на традиционалните памети. Тази технология е изключително бърза в сравнение с по-старите памети и започва да се прилага в PC системите от висок клас в края на 1999 г. През 1996 г. Intel подписаха договор с Rambus фирмата, че ще поддържат RDRAM паметта до 2001 г. Първоначално RDRAM паметта прехвърля данните със скорост от 800 MHz през тясна 16-битова магистрала наречена **Direct Rambus Channel**. Тази изключително бърза тактова честота вероятно се дължи на особеността наречена "двутактова" ("double clocked") двуканална памет, което позволява на данните да се пренасят в двата края на тактовия импулс. Така че всяко устройство, в което е приложено RDRAM модул, осигурява 1,6 GB/sec производителност по шината за данни – два пъти повече отколкото при 100 MHz SDRAM и същата скорост, както при PC1600 DDR SDRAM. Всички преимущества на тази памет са свързани с контролера на **Direct Rambus** DRAM. Този контролер е по-сложен и по-интелигентен, отколкото при обикновената SDRAM и DDR SDRAM. Това позволява да се достигне много висока ефективност при предаване на данните. Друга важна характеристика на RDRAM паметта е, че тя има ниско ниво на консумация на енергия.

Паметта се среща във вид на 184 pin RIMM (Rambus Inline Memory Module) модули. Те са подобни по размер и физическа форма на DIMM модулите, но не са взаимозаменяеми. RIMM модулите са налични в капацитети до 1 GB.

В допълнение на технологията на чипа, използван в основната памет, има специални технологични подобрения, произведени за видео приложения.

RIMM модули памет и стандарти на шината/пропускателна способност *Табл. 16*

Стандарт на модула	Формат на модула	Тип на чиповете	Тактова честота, MHz	Скорост на шината, MT/s	Широчина на шината, Byte	Трансфер, MB/s
RIMM1200	RIMM-16	PC600	300	600	2	1200
RIMM1400	RIMM-16	PC700	350	700	2	1400
RIMM1600	RIMM-16	PC800	400	800	2	1600
RIMM2100	RIMM-16	PC1066	533	1066	2	2133
RIMM2400	RIMM-16	PC1200	600	1200	2	2400
RIMM3200	RIMM-32	PC800	400	800	4	3200
RIMM4200	RIMM-32	PC1066	533	1066	4	4266
RIMM4800	RIMM-32	PC1200	600	1200	4	4800
RIMM6400	RIMM-64	PC800	400	800	8	6400
RIMM8500	RIMM-64	PC1066	533	1066	8	8533
RIMM9600	RIMM-64	PC1200	600	1200	8	9600

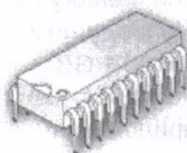
XDR DRAM

Компанията Rambus се готви да излезе на хардуерния пазар с новата фирмена технология за памети **XDR DRAM**, която е много подходяща за приложение в бъдещите видеокарти. XDR технологията осигурява независими връзки от точка до точка и поддържа честоти от порядъка на гигахерци. Ще се предлагат различни разновидности на **XDR DRAM**, които ще имат различна плътност, ширина и честота. Плътността на новите модули започва от 256 Mbit и достига до 8 Gbit. Така XDR DRAM може да се използва в най-широк набор от продукти – от домашна електроника до видеокарти и компютри от най-висок клас.

8.3. ОПАКОВАНЕ НА ЧИПОВЕТЕ ПАМЕТ

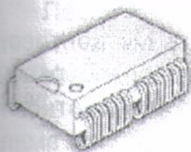
Този термин се отнася за материала, който покрива силиконовия слой на чипа памет. Днешните най-често използвани опаковки се наричат TSOP (Thin Small Outline Package). В някои по-ранни версии на чиповете са били използвани DIP (Dual In-line Package) опаковки и SOJ (Small Outline J-lead). По-новите чипове като RDRAM използват CSP (Chip Scale Package). На следващите фигури са показани няколко различни опаковки на чипове, така че да се видят разликите между тях.

DIP (Dual In-Line Package)


DIP

Когато беше необходимо паметта да се инсталира директно на дънната платка на компютъра, опаковката тип DIP при DRAM беше много популярна. DIP-овете са компоненти, които имат "крака" и се слагат директно в определените за целта дупки на повърхостта на платката или в цокъл на дънната платка.

SOJ (Small Outline J-Lead)


SOJ

Опаковките тип "SOJ" се наричат така, защото крачетата им излизат от чипа под формата на буквата "J". Тези компоненти се вграждат директно на повърхността на печатната платка.

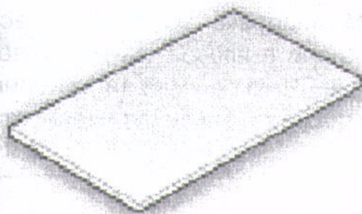
TSOP (Thin Small Outline Package)

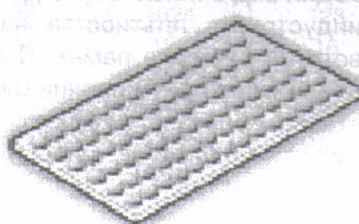

TSOP

Това е дизайн, който се вгражда дирекното на повърхността, подобен на SOJ. Името му идва от това, че е потънък от SOJ дизайна. Този тип дизайн е бил използван най-напред при изработката на тънки карти за преносими компютри.

CSP (Chip Scale Package)

За разлика от опаковките тип DIP, SOJ и TSOP, CSP опаковките не използват крачета за свързване на чипа с дънната платка. Вместо това електрическите връзки минават през т. нар. BGA (Ball Grid Array) на дъното на опаковката. Чиповете RDRAM (Rambus DRAM) използват такъв тип опаковки.


CSP (Top View)


CSP (Underside View)

8.4. МОДУЛИ ПАМЕТ И ТЕХНИТЕ ПАРАМЕТРИ

Колко памет се съдържа в модула

Досега разгледахме някои специфични особености на паметта и как тя функционира в компютърната система. Остава да се разгледат техническите детайли – битовете и байтовете, както ги наричат.

Изчисляване капацитета на модула

Паметта съхранява информацията, от която се нуждае процесорът. Капацитетът на чиповете и модулите памет се описват в мегабитове (megabits – милиони битове) и мегабайти (megabytes – милиони байтове). Когато се опитвате да изчислите колко памет има в един модул, трябва да се помнят две важни неща:

Модулът се състои от група чипове. Ако съберете заедно капацитетите на всички чипове на модула, ще се получи общият капацитет на модула. Изключения при това правило са:

- ако част от капацитета се използва за други функции, например проверка за грешка;

♦ ако част от капацитета не се използва, например някои чипове имат допълнителни линии, за да се използват като подкрепа.

Защо обикновено капацитетът на чиповете се измерва в мегабитове, а капацитетът на модула в мегабайтове? Това може да доведе до объркване, особено за тези хора, които използват думата "бит" като искат да кажат "байт" и обратното. За да стане ясно, ще се прибегне до следното:

Когато се говори за количество памет на модула, ще се използва терминът "капацитет на модула"; когато се отнася за чиповете, ще казваме "плътност на чипа". Капацитетът на модула ще се измерва в мегабайтове (MB), а гъстотата на чипа ще се измерва в мегабитове (Mbit) и ще се пише думата "бит" с малки букви.

Плътност на чипа

Всеки чип памет е матрица от фини клетки. Всяка клетка съдържа един бит информация. Чиповете често се характеризират по това колко информация могат да съдържат. Това се нарича *плътност на чипа*. Срещат се модели чипове с плътност, като "64 Mbit SDRAM" или "8M by 8". 64 Mbit чип съдържа 64 милиона клетки и има капацитет от 64 милиона битове с данни. Изразът "8M by 8" описва един вид 64 Mbit чип по-детайлно.

В индустрията плътността на DRAM чиповете се описва често чрез устройството на клетките памет. Първото число в израза указва дълбочината на чипа. Второто число – широчината в битове. Като се умножи дълбочината по широчината се получава плътността на чипа. Ето някои примери от текущо използваните технологии за чипове:

Табл. 17

	Дълбочина	*Широчина*	*Плътност*
16 Mbit Chips			
4Mx4	*4*	*4*	*16*
1Mx16	*1*	*16*	*16*
2Mx8	*2*	*8*	*16*
16Mx1	*16*	*1*	*16*
64 Mbit Chips			
4Mx16	*4*	*16*	*64*
8Mx8	*8*	*8*	*64*
16Mx4	*16*	*4*	*64*
128 Mbit Chips			
8Mx16	*8*	*16*	*128*
16Mx8	*16*	*8*	*128*
32Mx4	*32*	*4*	*128*
256 Mbit Chips			
32Mx8	*32*	*8*	*256*

Капацитет на модула

Лесно е да се пресметне капацитетът на модула памет, ако се знае капацитетът на един от чиповете на него. Ако има осем 64 Mbit чипа, това прави 512 Mbit модул. Понеже капацитетът на модула се измерва в мегабайтове, не мегабитове, трябва да се превърнат битовете в байтове. За да стане това, разделяме числото на битовете на 8. В този случай 512 Mbits = 64 MB.

Може би сте чували стандартни модули памет като: "4Mx32" (това е "4 Meg by 32") или "16Mx64" ("16 Meg by 64"). В тези случаи 4Mx32 е 128 Mbits. 16Mx64 е 1024 Mbits. Или 128 Mbits = 16MB модул, а 1024 Mbits = 128 MB модул. Ето някои примери:

Стандартни типове модули

	Стандарт	Дълбочина	Широчина	Капацитет, Mbits	Капацитет, MByts
72-Pin	1Mx32	1	32	32	4
	2Mx32	2	32	64	8
	4Mx32	4	32	128	16
	8Mx32	8	32	256	32
	16Mx32	16	32	512	64
	32Mx32	32	32	1024	128
168-Pin	2Mx64	2	64	128	16
	4Mx64	4	64	256	32
	8Mx64	8	64	512	64
	16Mx64	16	64	1024	128
	32Mx64	32	64	2048	256

Основано на индустриалния стандарт 168-pin DIMM, най-големият произвеждащ се модул може да използва 64 Mbit чип 128 MB; с 128 Mbit чипове, възможно най-големият модул е 256 MB; и с 256 Mbit чипове, най-големият модул е с капацитет 512 MB.

Процесорът и изискванията към паметта

Процесорът преработва данните на 8-битови части. Осем бита образуват един байт. Байтът е в основата на изчислителния процес. Максималното количество байтове, което процесорът може да преработва за определено време, определя неговата мощност. Например Pentium и другите мощни микропроцесори са 32-битови с 64-битова шина за данни, което означава, че те могат едновременно да изчисляват 64 бита или 8 байта за единица време.

Всеки обмен между процесора и паметта се нарича *микропроцесорен цикъл*. Количеството данни в битове, което микропроцесорът може да обменя по времето на един цикъл, определя производителността на компютъра и показва какъв тип памет е нужна на компютъра. Повечето съвременни настолни компютри използват 168 или 184-pin DIMM, които поддържат 64-битови шини за данни. По-ранните 72-pin SIMMs поддържаха 32-битова шина за данни, което първоначално се използваше заедно с 32-битови микропроцесори. Когато се използват 32-битови SIMMs заедно с 64-битова шина данни, те трябва да се инсталират по двойки, като всяка част от модула създава блок памет.

Процесорът комуникира с блок памет като с една логическа единица. RIMM модулите използват по-малка 16-битова шина за данни, но те имат изключително бърз трансфер на информация, изпращайки няколко пакета данни по едно и също време. RIMM модулите използват конвейрната технология за изпращане на четири 16-битови пакета за единица време към 64-битов процесор, така че информацията да се обработва в 64-битови парчета.

8.5. МОДУЛИ ПАМЕТ – SIMM, DIMM, DDR И DDR 2-DIMM, SO-DIMM, RIMM

Както вече споменахме, паметта се произвежда в различни физически форми и размери. Разширенията на паметта имат формата на разширителни платки, не много по-различни от днешните видео- и звукови карти. По-късно, когато електрониката на интегрални схеми става по-сложна и производителите могат да побират повече памет в по-малко пространство, паметта приема формата на малки платки с интегрални схеми, наречени SIMM (Single In-Line Memory Module – едноредов модул памет). По-късно се разработват други типове пакети с памет, като например DIMM (Dual In-Line Memory Module – двуреден модул памет), SO-DIMM (Small Outline DIMM – малък DIMM) и RIMM (Rambus In-Line Memory Module – модул памет с цокъл на Rambus). Някои компютри са проектирани с повече от един вид гнезда, което позволява избор между два или повече типа памет с различни форми. Подобни конфигурации са в резултат от преходни процеси в индустрията, когато не е ясно кое производство ще надделее или ще бъде по-достъпно.

SIMMs

Както бе споменато, терминът SIMM означава единичен входно-изходен модул памет (Single In-Line Memory Modul). Паметта от типа SIMM се състои от няколко чипа в една платка, която се свързва към дънната платка чрез ребрен конектор (edge connector).

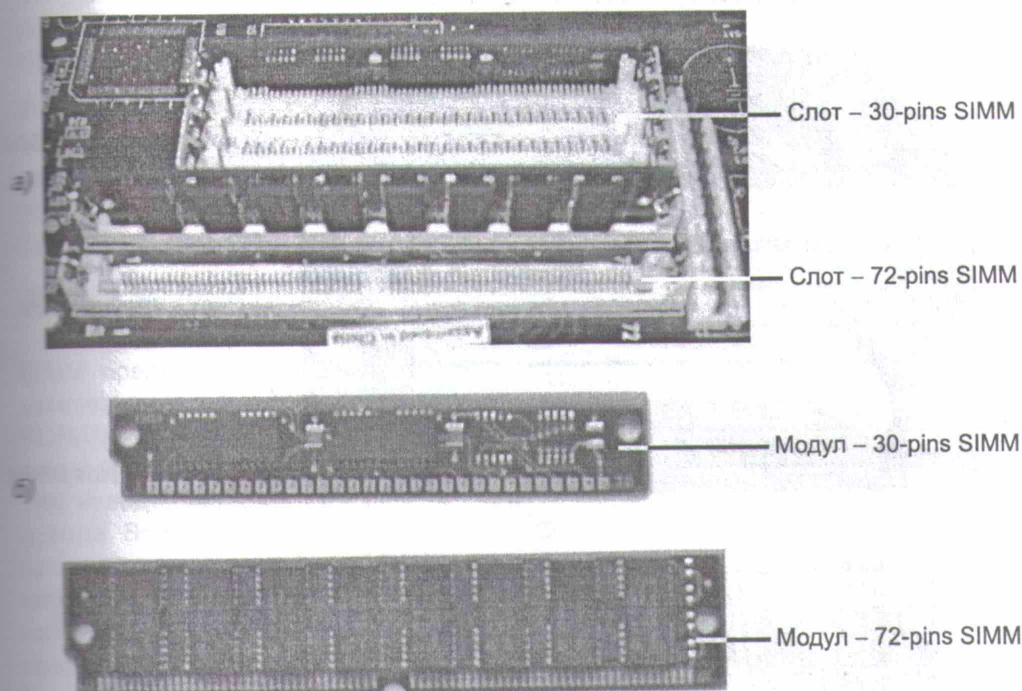
Първите SIMM-ове провеждат 8 бита данни за единица време. По-късно, когато процесорите започват да четат данните на 32-битови части, широкоразпространеният SIMM бе доработен, така че да поддържа трансфер от 32 бита за единица време. Най-лесният начин за различаването на тези два вида SIMM памет е по броя на свръзките. По-ранните модули имаха 30 пина, а по-късните модули – 72 пина. Така те започнали да се различават като 30-pin SIMMs и 72-pin SIMMs.

Друга важна разлика между тях е, че 72-pins SIMM-ове са с 3/4 от един инч (около 1,9 cm) по-дълги от 30-pins SIMMs и имат прорез в средата на долната си част. На фиг.8.5 се виждат двата типа SIMM памет.

DIMMs

Намаляването на физическите размери на паметта продължава с въвеждане на памет от тип DIMM. DIMM модулите се изработват в два вида – 168-pins и 184-pins. Те съдържат SDRAM или DDR SDRAM чипове и се различават по различните физически характеристики. Стандартните DIMM модули имат 168 извода, по един прорез и от двете страни и два прореза по протежение на контактната област. DDR DIMM модулите имат 184 извода, по два прореза и от

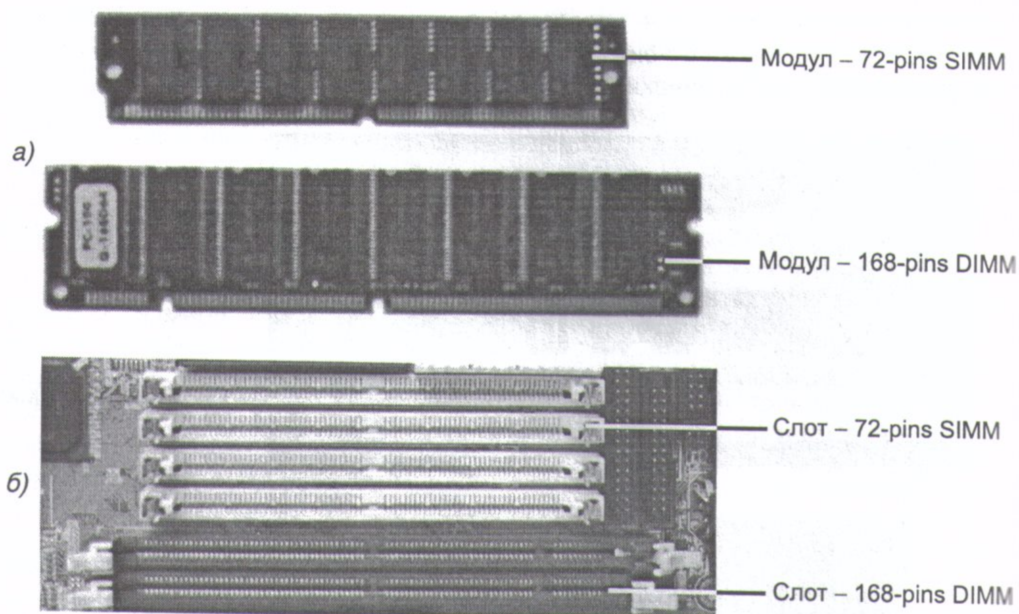
двете страни, и само един прорез по протежение на контактната област. Всички DIMM модули са 64-битови или 72-битови (8 бита за контрол по четност или код за корекция на грешки).



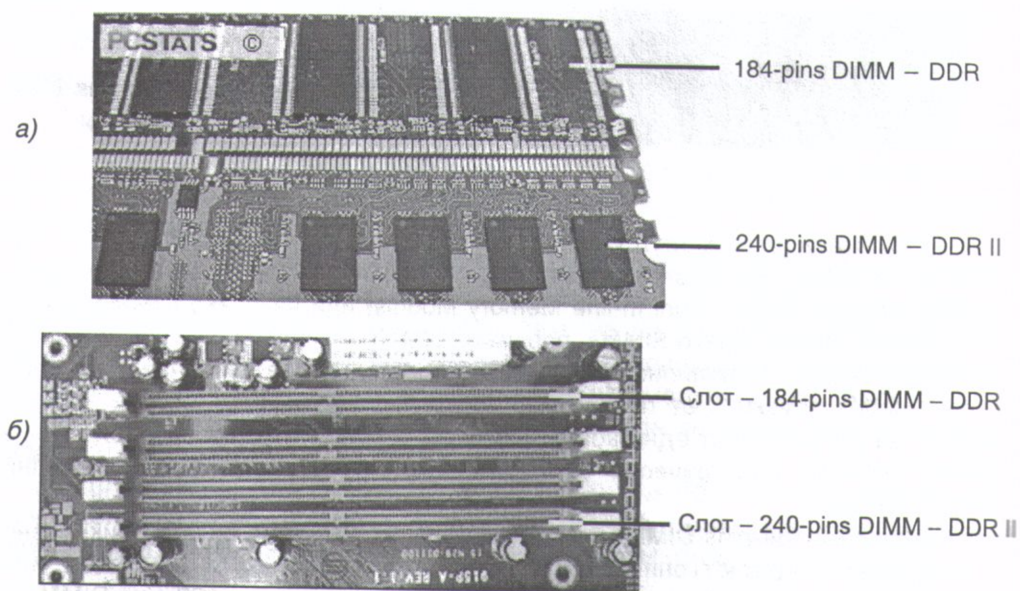
Фиг. 8.5

Един стандартен модул DIMM обикновено е равен на две памети от тип SIMM и използва 168-щифтов конектор с висока плътност. Двойните входно-изходни модули памет (Dual In-line Memory Moduls) или накратко DIMMs, много наподобяват SIMMs. Както SIMMs, повечето DIMMs се инсталират вертикално в разширени гнезда. Принципно двата вида DIMMs памет се различават по това, че при SIMMs връзките от противоположните страни на платката са “споени заедно”, за да формират едно контактно поле, а при DIMMs противоположните връзки остават електрически изолирани, за да се получат две отделни контактни полета.

168-pins и 184-pins DIMMs имат трансфер на данни 64 бита и обикновено се използват в компютърни конфигурации, които поддържат 64-битова или повече шина за данни. Някои от физическите разлики между 168-pins DIMMs и 72-pins SIMMs са: дължината на модула, броят на резките на модула и начинът, по който се инсталира модулът в гнездото. Друга разлика е това, че много 72-pins SIMMs се слагат под малък ъгъл, докато 168-pins DIMMs се инсталират директно в гнездото на дънната платка и остават напълно вертикално относно дънната платка. Фиг. 8.6 показва разликите между 168-pins DIMM и 72-pins SIMM. Някои дънни платки за настолни компютри имат слотове и за 72-щифтовите модули SIMM и за 168-щифтовите DIMM.



Фиг. 8.6



Фиг. 8.7

DDR и DDR II SDRAM – DIMMs

184-пиновите модули DIMMs за DDR памет имат капацитет от 128 MB до 1 GB и трансфер на данни 64 бита. Обикновено се използват в компютърни конфигурации, които поддържат 64-битова или повече шина за данни. DDR II паметите също са в DIMM модули, с тази разлика, че те са 240-пинови. Капаци-

тетът на тези модули започва от 256 MB и стига до 2 GB, а в някои специални случаи и до 4 GB. На снимката по-долу са показани два модула – 184-pins DIMM с DDR памет (фиг. 8.7, а) и 240-pins DIMM с DDR 2 памет (фиг. 8.7, б). Вижда се разликата между двата модула. Като дължина те са еднакви, но мястото на прореза на модулите е на различно място. Различават се и по броя пинове и работното напрежение съответно 2,5 V и 1,8 V.

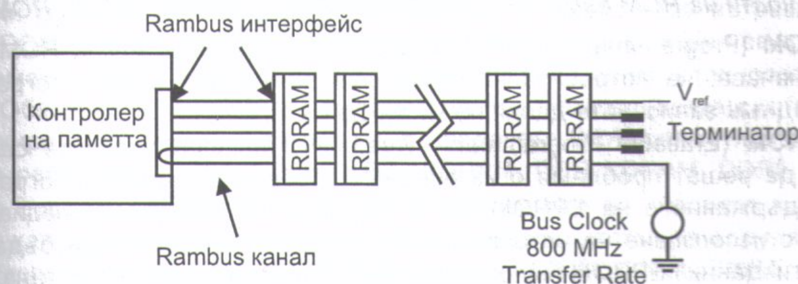
SO-DIMMs

Типът на паметта, проектирана за преносимите компютри, се нарича SO-DIMM или Small Outline DIMM. Главните разлики между SO-DIMM и DIMM са, че SO-DIMM е значително по-малък от стандартния DIMM. 72-pins SO-DIMM е 32-битов и 144-pins SO-DIMM е 64-битов.

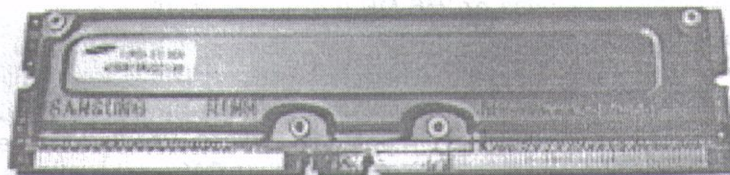
RIMMs и SO-RIMMs

RIMM е търговска марка за Direct Rambus модул памет. Паметта от тип RIMM представлява нов тип чипове, предназначени конкретно за работа на компютърни системи, които използват нов тип памет за компютърни системи – RDRAM. Модулите RIMM също са двустранни, т. е. от двете страни имат различни изводи. Съществуват три различни типа RIMM: 16/18-битова версия със 184 извода, 32/36-битова версия с 232 извода и 64/72-битова версия с 326 извода. Всеки от тези типове се инсталира в конектор с един и същ размер, но прорезите в конекторите и RIMM модулите се различават, за да се предотврати неправилно инсталиране. Дадена платка приема само един тип. В момента най-често срещаният тип е 16/18-битовата версия. 32-битовата версия беше представена в края на 2002 г., а 64-битовата се появи през 2004 г. Стандартният 16/18-битов RIMM модул се произвежда както DIMM модулите в пакети със 184-щифтови конектори, които са разположени по различен начин, за да не се объркват двата типа памет. Този тип памет прилича на DIMM, обаче има различен брой контактни пластини. Трансферът на данни се разделя на 16 битови части. По-бързият достъп и по-високата скорост са причина тези модули памет да отделят повече топлина. Алуминиева обвивка, която разсейва топлината, се монтира върху модула, за да го предпазва от прегряване.

SO-RIMM наподобява SO-DIMM, но използва Rambus технологията.



Фиг. 8.8. Схема на принципа на работа на RDRAM паметта



На фигурата е показана 184-pin Direct Rambus RIMM
с отделени в двата ѝ края обвивки, които разсейват топлината.
Фиг. 8.9

8.6. ROM ПАМЕТ

ROM (Read Only Memory) паметта е памет, от която само се чете. Един от големите чипове на дънната платка е ROM паметта. На този чип е записана т. нар. базова входно-изходна система – BIOS (Basic Input/Output System), която се помни дори без да има захранване. Това е програма, която компютърът стартира винаги, когато го включим. Една от функциите на тази програма е да направи проверка на клавиатурата, монитора, флопи-дисковото устройство и други компютърни компоненти, дали са свързани правилно. Тази част на програмата се нарича POST (Power On Self Test). След тази проверка се стартира друга част на BIOS, която търси (Дискова Операционна Система) – DOS, записана на дискета или твърд диск, и я стартира. Софтуер, записан на чип, се нарича Firmware. Затова BIOS е Firmware.

За какво ни е да имаме BIOS? Както казахме, BIOS е програма, която изпълнява входно-изходните операции. BIOS може да покаже на екрана един знак или точка, може да разпечата този знак или точка на принтера. В BIOS има функция, която чете сектор от диск или дискета. Тези функции са основни и се срещат в почти всички програми. Следователно, много по-целесъобразно е те да бъдат разположени само на едно място, което да е винаги под ръка на централния процесор. Такова място е именно ROM BIOS. Без BIOS би трябвало всички тези функции да включваме към всяка програма, а те не са никак малко.

Известни производители на BIOS са фирмите **AMI, AWARD, Phoenix.**

Разновидности на ROM паметта – PROM, EPROM, EEPROM, FLASH ROM

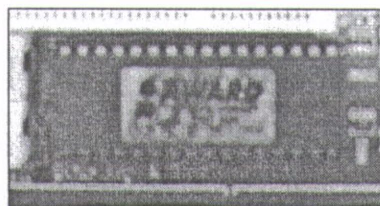
PROM (Programmable Read-Only Memory) е програмируема ROM памет, което означава, че потребителят може сам да запише в нея програма или данни. Веднъж записаните данни не могат да се изтриват.

EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) чиповете са създадени, за да решат проблема с изтриването. Това е изтриваем програмируем ROM. Съдържанието на EPROM може да бъде изтрито чрез специални устройства с използване на ултравиолетова светлина и на него да бъдат записани други данни. EPROM чиповете се различават външно от останалите по това, че имат кръгло прозорче от кварцово стъкло на корпуса си, през което се вижда самият чип.

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) означава електрически изтриваем ROM. При него данните не се изтриват с ултравиолетова светлина, а с електричество, което е значително по-бързо и по-удобно в сравнение с EPROM-а. Единственият недостатък е, че има по-висока цена.

FLASH ROM – вид EEPROM, който се използва в някои от съвременните системи. EEPROM (електрически изтриваема и програмируема памет само за четене) е тип ROM, който може да се изтрива и препрограмира директно в системата, без използването на ултравиолетова лампа и EPROM програматор. Използването на Flash ROM позволява на производителя да изпраща нови версии на BIOS чрез Интернет. След това потребителят може да зареди новата версия на BIOS във Flash ROM чипа на дънната платка, без да го изважда или сменя. Този метод спестява време и пари, както на производителите на системите, така и на потребителите. Актуализиране на BIOS е необходимо, когато производителят предлага нова версия, която е с разширени функции и в нея са отстранени някои грешки. Най-лесно може да се разбере дали това е нова версия, ако се провери Web страницата на производителя на дънната платка.

Нормално Flash ROM-ът в системата е защитен от запис и преди да направите промяна трябва да премахнете защитата. Това обикновено се постига с джъмпер, който контролира защитата на ROM-а или се прави съответната настройка в BIOS-Setup програмата. Новите системи поддържат функцията Live BIOS, която позволява да се прави update на BIOS чрез Интернет.



Фиг. 8.10 ROM-BIOS

Резюме на глава 8

В тази глава е разгледана вътрешната памет на компютъра. Подробно са обяснени функционалното действие и ролята на двата вида вътрешна памет RAM и ROM, както и техните основни характериситики. Описани са двата вида RAM памет – SRAM и DRAM, както и тяхното приложение и технологични различия. Обяснено е как DRAM паметта работи в компютърната система и как комуникира с процесора. Разгледани са видовете DRAM памети в аспекта на тяхното развитие – FPM, EDO, BEDO, SDRAM, DDR SDRAM, DDR2 SDRAM и техните основни параметри. Описано е опаковането на чиповете памет. Обяснено е как се изчислява плътността на чипа и капацитетът на модула.

Разгледани са модулите DRAM памет – SIMM, DIMM, RIMM, SO DIMM, SO RIMM и техните физически и функционални характериситики.

Включена е информация за различните видове ROM памет в аспекта на нейното историческо развитие, а именно: PROM, EPROM, EEPROM, Flash EEPROM.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

SRAM – Static RAM
DRAM – Dynamic RAM
FPM DRAM – Fast Page Mode DRAM
EDO DRAM – Extended Data Out DRAM
BEDO DRAM – Burst EDO DRAM
SDRAM DRAM – Synchronius DRAM
DDR SDRAM – Double Data Rate SDRAM
DDR 2 SDRAM – Double Data Rate 2 SDRAM
DIP (Dual In-Line Package)
SOJ (Small Outline J-Lead)
TSOP (Thin Small Outline Package)
SIMM – Single In-Line Memoru Module
DIMM – Dual In-Line Memoru Module
RIMM – Rambus In-Line Memoru Module
SO DIMM – Small Outline DIMM
SO RIMM – Small Outline RIMM
PROM – Programable ROM
EPROM – Erasable ROM
EEPROM – Electrical Erasable ROM
Flash EEPROM – Sotfware Electrical Erasable ROM

Известни компании, които произвеждат модули памет, са Micron, Kingston, Corsair, Crucial. За да научите за най-новите видове DRAM памети и техните модули, които се предлагат на пазара на компютърни компоненти, ви предлагам да посетите сайтовете на тези фирми.

http://www.micron.com (на фирмата Micron)
http://www.kingston.com (на фирмата Kingston)
http://www.Crucial.com (на фирмата Crucial)
http://www.corsairmemory.com (на фирмата Corsair)

Контролни въпроси

1. Колко вида вътрешна памет има?
2. Кои са основните характеристики на RAM паметта?
3. Напишете означенията на видовете RAM памет.
4. За какво се използва статичната SRAM памет и какъв е запомнящият елемент?
5. За какво се използва DRAM паметта в компютърната система?
6. Какъв е запомнящият елемент на DRAM паметта и какво се налага да се прави периодично на тази памет?
7. Какви видове DRAM памет има?
8. Класифицирайте видовете SDRAM памет според работната честота.
9. Класифицирайте видовете DDR SDRAM памет според работната честота.
10. Какво знаете за DDR-II паметта?
11. В какви чипове се опакова DRAM паметта?
12. Какви модули DRAM памет познавате?
13. Как се изчислява капацитетът на един модул?
14. В какви модули се предлагат паметите FPM и EDO?
15. Колко битови са SIMM 30/72-pins, DIMM 168/184/240-pins и RIMM 184-pins модулите?
16. Кои са основните характериситики на ROM паметта?
17. За какво служи ROM-BIOS?
18. Напишете означенията на видовете ROM памет.
19. Обяснете същността на Flash ROM паметта.
20. Кои фирми производителки на BIOS познавате?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 3

1. Паметта DRAM е енергонезависима. (1 т.)
   а) вярно;
   б) невярно.
2. Операционната система при стартиране на компютъра се записва в DRAM паметта. (1 т.)
   а) вярно;
   б) невярно.
3. Коя памет е най-бърза? (1 т.)
   а) SRAM паметта;
   б) DRAM паметта;
   в) ROM паметта.
4. В каква единица се измерва времето за достъп до DRAM паметта? (1 т.)
   а) наносекунди;
   б) милисекунди;
   в) микросекунди.
5. Подредете изброените памети по скорост. (3 т.)
   а) FPM;
   б) DDR SDRAM;
   в) SDRAM;
   г) EDO;
   д) DDR II.
6. Какви опаковки на чипове за памети познавате? (3 т.)
7. Как се изчислява капацитетът на един модул памет? (3 т.)
8. Означете връзката между вид памет и слот за паметта. (5 т.)

FPM	DIMM 240-pins
EDO	DIMM 184-pins
SDRAM	SIMM 30-pins
DDR SDRAM	SIMM 72-pins
DDR II	DIMM 168-pins
RDRAM	RIMM 184-pins

9. ROM паметта е енергонезависима. (1 т.)
   а) вярно;
   б) невярно.
10. Къде е записана програмата BIOS? (2 т.)
   а) в DRAM памет;
   б) в SRAM памет;
   в) в ROM памет.
11. Как се прави update на Flash ROM паметта? (2 т.)
   а) чрез програматор;
   б) чрез изтриване с ултравиолетова светлина;
   в) софтуерно със системна дискета.
12. За кои производители на BIOS знаете? (2 т.)

Максимален брой точки 25.
Тестът се счита за успешен при резултат минимум 13 т.

9. ДЪННА ПЛАТКА (MOTHERBOARD)

Дънната платка е един от най-важните компоненти в персоналния компютър. От създаването на микрокомпютрите през 1974 г. голяма част от основната електроника е интегрирана върху обща печатна платка, наречена *дънна платка* или по-кратко дъно. Тя свързва всички модули, служи за мост между процесора, паметта и контролерите на останалите устройства. Дънната платка, наречена още Motherboard, System Board или Main Board, съдържа интегралните чипове на CPU, RAM, ROM-BIOS, CHIPSET, слотове за разширение, конектори за FDD, HDD, CD/DVD-ROM/R/RW, конектор за захранващия блок, входно-изходни портове и други функционални блокове. От нея в най-голяма степен зависят бързодействието, надеждността, стабилността на работа на системата, възможността за разширение и поставяне на по-нови компоненти (**upgrade**).

Популярни са *три типа платки*:

Backplane – шинно-ориентирани платки, при които на дънната платка има една шина с много сигнали, а всички останали компоненти са в разширителни платки.

Едноплатkови – на дънната платка са разположени всички компоненти.

Processor Complex Design – на дънната платка са разположени CPU, RAM, ROM-BIOS, CHIPSET и разширителни слотове, в които се поставят разширителни платки с останалите компоненти (видеоконтролери, мрежови карти, звукови карти, модеми и др.).

Първият PC на IBM, обявен през 1981 г., има относително проста дънна платка и много разширителни платки. Тенденцията при съвременните компютри е към усложняване на дънната платка и намаляване на разширителните платки. Може би ще дойде моментът, когато повечето PC няма да имат никакви разширителни платки, като функциите, от които се нуждаят потребителите, ще бъдат вградени изцяло в дънната платка.

Дънните платки от 1981 г. имат място за процесорен чип, 640 KB DRAM памет, връзка с клавиатурата и няколко слота за разширение за контролерите на флопи и твърдия диск, контролер за принтер и видеокарта. Дънните платки след 1998 г. на най-често срещаните настолни компютри включват: цокъл за процесор, чипсет, слотове за памет, разширителни слотове, ROM-BIOS чип, интерфейси за хард диск и флопидисково устройство, интерфейс към захранващия блок, входно/изходни портове – два серийни порта, един паралелен порт, порт за мишка и клавиатура и два до четири USB порта. Някои маркови модели компютри имат дънни платки с интегрирани звук и видео.

Дънната платка осигурява връзката между процесора и другите компоненти чрез шините. Шините действат като магистрала за данни, давайки възможност на порциите данни да бъдат изпращани от една точка към друга вътре във вашия компютър. Основна шина е тази, която свързва процесора с паметта. Тази шина се нарича системна шина (System bus или Front Side Bus). Системната шина е главният механизъм за придвижване на данни към различните части на компютъра. Тя свързва микропроцесора с оперативната памет, както и с другите шини, а те от своя страна се свързват към различни входни и изходни устройства, включени към компютъра.

В продължение на няколко години повечето персонални компютри бяха ограничени със скорост на системната шина 66 MHz и това се оказа много "тясно място" особено с увеличаване на бързодействието на процесорите. Отчасти причината за този важен параметър е, че процесорите работят при скорости, които са кратни на скоростта на системната шина. Например процесор на 333 MHz работи с 5-кратна скорост на 66-мегахерцовата системна шина.

С въвеждането на чипсета на Intel 440BX в началото на 1998 г. компютрите вече започват да поддържат 100-мегахерцови системни шини, което се трансформира в скромно увеличение на производителността. С въвеждането на схемен набор (чипсет) на Intel 820 и други, в средата на 1999 г., бързодействието на системната шина скача до 133 MHz, за да достигне при Pentium 4 скорост 400, 533 и 800 MHz, а при Pentium 4 Extreme Edition – 1066 MHz. Скокът към по-бързи системни шини предпазва персоналните компютри от пълно претоварване и забавяне на работата поради многократно по-голямото натоварване на системната шина, необходимо за "догонване" на централния процесор.

Освен системната шина, се използват и други шини, наречени разширителни, които помагат на периферните устройства, като твърд диск, видео и звукова карта, да "общуват" с процесора и останалата част на компютъра. Известни са следните *стандарти за шини*:

ISA (Industry Standard Architecture) – архитектура на промишлен стандарт;

MCA (Micro Channel Architecture) – архитектура на първата 32 битова шина на IBM.

EISA – (Extended Industry Standard Architecture) – разширена 32-битова ISA шина.

PCI (Peripheral Connect Interface) – интерфейс за свързване на периферни компоненти;

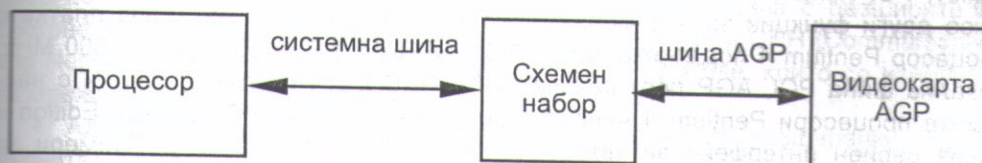
AGP (Accelerated Graphics Port) – ускорен графичен порт за видеокарта;

USB (Universal Serial Bus) – универсална серийна шина.

PCI – Express (Peripheral Connect Interface) – интерфейс за свързване на съвременни видеокарти и други разширителни карти.

Всяка от тези шини функционира със собствена скорост и общува с главната шина чрез т. нар. "мостови чипове" (Bridging chips). Представете си възли на автомагистрала за влизане и излизане от нея. Тези "мостови чипове" се наричат още схемен набор или споменатия вече Chipset.

Така например, ако видеокартата на компютъра може да се включи към шина AGP, процесорът ще може да изпраща данни към видеокартата. Той първо ги изпраща навън по главната или системната шина през схемния набор към шината AGP и след това, след като данните вече са в нея, към самата видеокарта.



Фиг. 9.1. Шина AGP

9.1. КОМПОНЕНТИ НА ДЪННАТА ПЛАТКА

- **Процесор (CPU)** – Процесорът лесно се открива, тъй като той е надписан с фирмения знак на фирмата-производител. Това е най-големият чип на дънната платка. За IBM съвместимите компютри това са процесорите на фирмате INTEL, AMD, CYRIX и някои др. Вече знаете за процесорите на INTEL 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium II, Celeron, Pentium III и Pentium 4. По-старите процесори се поставят в цокъл, като повечето процесори на INTEL са в PGA корпуси. Процесорът Pentium II се поставя вертикално в черна пластмасова касета в специален слот, наречен Slot 1.
- **CHIPSET** – Схемният набор е един от най-важните компоненти на дънната платка. От него зависи начинът на осъществяване на връзката между отделните компоненти. Схемните набори служат като "преводачи" между процесора и различни периферни шини на компютъра, като му позволяват да обменя данни с разширителните карти. Те се наричат "мостови чипове", защото осигуряват мост между системната шина и различните периферни шини, например PCI, AGP, ISA и USB. Intel и някои други производители на схемни набори започват да добавят повече възможности към най-новите си схемни набори, включително вграждане на функция на графичен ускорител.

Схемният набор е този, който определя дали един компютър може или не да поддържа няколко процесора, памет от тип RDRAM или DDR SDRAM, стандарт AGP 2x/4x/8x за видеокарта или интерфейс за твърд диск ATA/66, или ATA/100. Поради тази своя важна характеристика, типът на схемния набор е една от основните отличителни характеристики между различните типове дънни платки. Това е важно да се знае, ако искате да надстроявате вашата дънна платка или искате сами да изградите собствена компютърна система.

Чипсетът е комплект от чипове (може да бъде и само един), който включва важни функционални блокове на компютърната система: контролер на паметта, кеш контролер, контролери на входно-изходните устройства, DMA (Direct Memory Access) контролери, IRQ (Interrupt Request) контролери, часовник за реално време RTC (Real Time Clock), системния таймер с програмируеми интервали, който прави опресняване (Refresh) на DRAM паметта, контролери за твърди дискове, CD, DVD устройства и т. н. Чипсетът определя цокъла и типа на CPU, типа и максималния обем на оперативната памет DRAM, поддържаните шини, вградените контролери и т.н.

Чипсетовете се усъвършенстват паралелно с развитието на всички останали компютърни компоненти. Те са обект на непрекъснато подобряване и имат висока степен на интеграция. Чипсетът на обикновен високопроизводителен Pentium II/III поддържа PC100/PC133 SDRAM, конвейрна пакетна кеш-памет, PCI локална шина, AGP порт режим 1x/2x, управление на мощността плюс други функции за периферните устройства. Чипсетът на дънна платка с процесор Pentium 4 поддържа памет DDR SDRAM, FSB 400, 533 или 800 MHz, локална шина PCI, AGP порт режим 4x/8x, USB 2.0. При дънни платки с най-новите процесори Pentium 4 чипсетът поддържа шината PCI Express Edition и новия сериен интерфейс за твърди дискове SATA (Serial ATA). Примери за съвременни чипсетове са тези на Intel за процесори Pentium 4 – i850, i865PE, i875P, i915, i915X, i925XE.

♦ **Памет – DRAM** паметта при по-старите компютри е под формата на малки чипове, подредени в редици и поставени в цокли тип DIP. При следващите модели паметта е под формата на SIMM (Single In-line Memory Modules) – 30- или 72-пинови (FPM или EDO) или DIMM (Dual In-line Memory Modules) 168 (EDO или **SDRAM**)-, 184 (DDR SDRAM)- или 240 (DDR2 SDRAM)-пинови модули. RDRAM паметта е под формата на RIMM 184-пинови модули. При DIMM и RIMM модулите за разлика от SIMM, RAM чиповете са монтирани от двете страни на модула и се използват два набора от контакти по един от всяка страна на платката.

На хоризонта се задават технологии, които ще използват и третото измерение, посредством натрупване на чиповете един върху друг. Тези модули, наричани 3-D памети или стекове, ще включват насложени един върху друг силициеви чипове в специални корпуси, побиращи 16 MB DRAM в куб със страна 3 милиметра. Друг пример за памет от този вид побира 2 GB DRAM в куб със страна един инч. Тази технология позволява значително по-малки компютри или големи компютри със значително по-голям капацитет на паметта.

♦ **Памет – ROM-BIOS.** Друг важен компонент на дънната платка, който има пряко отношение към процесора, както и към други системни компоненти, е **ROM-BIOS** (Basic Input/Output System). BIOS е софтуерът, който е записан на един ROM чип, поставен на дънната платка на компютъра и поемащ управлението на връзката между апаратната част и операционната система на вашия компютър. ROM-BIOS обикновено представлява по-голям чип в цокъл, като най-често има поставен етикет с номер на версията на софтуера и фирмата производител. Най-известните фирми производителки на BIOS са AMI, AWARD, Phoenix. При по-новите системи ROM чиповете не са поставени в цокли, тъй като представляват Flash памет и не се нуждаят от физическа смяна – новите версии на BIOS-а се зареждат директно чрез системна дискета или чрез Интернет.

Когато включите захранването на компютъра, първата програма на BIOS, която се стартира, е програмата **POST** (Power On Self Test). Тази програма тества апаратната част на компютъра паметта, монитора, клавиатурата, флопито, твърдия диск. Ако не открие дефекти в тези компоненти, тя предава управлението на програмата, която търси операционна система на системна дискета, твърд диск или CD/DVD диск, и след като я открие, я стартира.

♦ **Слотове за разширение** – те представляват сравнително дълги и тесни електрически съединители, които са продължение на съответните разширителни шини. В слотовете за разширение се поставят разширителни карти, които се наричат още адаптери или контролери. В дънните платки допреди няколко години се срещат обикновено два ISA слота, от три до пет PCI и един AGP слот. В най-съвременните дънни палтки вече не можете да видите ISA слотове. През 2004 г. се появи новата PCI-XE (EXpress Edition) шина с разширителни слотове X1 и X16. В някои дънни платки можете да видите CNR (Communication and Networking Rise) или AMR (Audio Modem Riser) слотове, които се използват за мрежови карти или вътрешни модеми.

♦ **Адаптерни платки** – известни още като платки за разширение, са допълнителни платки, които се инсталират в специално конструираните цокли –

разширителни слотове върху дънната платка. Те се монтират, за да осигурят допълнителни възможности, които не са налице в дънната платка.

Архитектурата на адаптерните платки се определя от архитектурата на персоналния компютър: ISA карти, EISA карти, PCI карти, AGP карти и т. н. Най-често се срещат компютри, в които са включени:

- видеокарти;
- вътрешни модеми;
- звукови платки;
- мрежови платки.

Напоследък, вследствие предимствата на бързите технологии в областта на компютърната техника, повечето от функциите на тези платки са съвместени в една единствена "мултифункционална платка" или са интегрирани върху дънната платка.

♦ **CMOS-RAM с батерия и часовник за реално време** – Съществуващата конфигурация на PC се определя в програмата BIOS-Setup (CMOS-Setup), която се съхранява в памет от типа CMOS-RAM както вече споменах. Тук се задават датата, часа, типа на дисковите устройства и други важни параметри. Данните се запомнят и след изключване на захранването. За запазване на данните в тази памет е необходимо допълнително захранване за чипа, за което се използва акумулатор или литиева батерия. Напрежението на батерията трябва да бъде поне 3 V (типово 3,6 V). След няколко години работа с един компютър, трябва да се смени батерията, защото той няма да може да помни своята конфигурационна информация. В някои по-стари дънни платки CMOS-RAM паметта и часовникът за реално време (RTC – Real Time Clock) се монтират в схеми с вградени батерии, които гарантират запаването на информацията поне за 10 години. В новите дънни платки CMOS-RAM паметта и часовникът за реално време са вградени в чипсета, а батерията е на дънната платка и осигурява запазването на данните в CMOS-RAM паметта.

Може да се променя конфигурацията на системата, както и да се направят някои настройки, касаещи начина на работа на системата и нейната защита. За да се направи това, трябва да се отвори програмата – **BIOS Setup**. Обикновено тази обслужваща програма е достъпна при включване на компютъра. Например появява се съобщение на екрана "Hold down the DEL key to enter Setup" (натиснете DEL, за да активирате програмата Setup).

Програмата Setup на BIOS или CMOS-Setup предоставя управление на множество важни системни настройки на ниско ниво, които могат да повлияят върху начина, по който работят процесорът, оперативната памет и други компоненти на компютъра. Програмата позволява да се направят и настройки на режимите на енергоспестяване на системата. CMOS-Setup позволява да се сложи защита както на цялата система, така и на достъпа до нейните настройки. При преносимите компютри BIOS има настройки за управление на електрозахранването и други функции, свързани с техните батерии.

♦ **Интерфейс за външните запомнящи устройства** – Компютрите се нуждаят от начин, по който да съхраняват огромното количество информация и програми, с които работят всеки ден. Хранилището на тази информация са външните запомнящи устройства. Това са флопидисковите устройства, твърдите дискове

и CD или DVD устройства. Интерфейсът за съхраняващите устройства свързва запомнящите устройства с техните контролери (вградени в чипсета при новите системи) и останалата част от системата. В модерните PC два или повече интерфейса могат да бъдат интегрирани на дънната платка. Това са конектори за флопидисковото устройство и конектори за твърдите дискове и CD или DVD устройства.

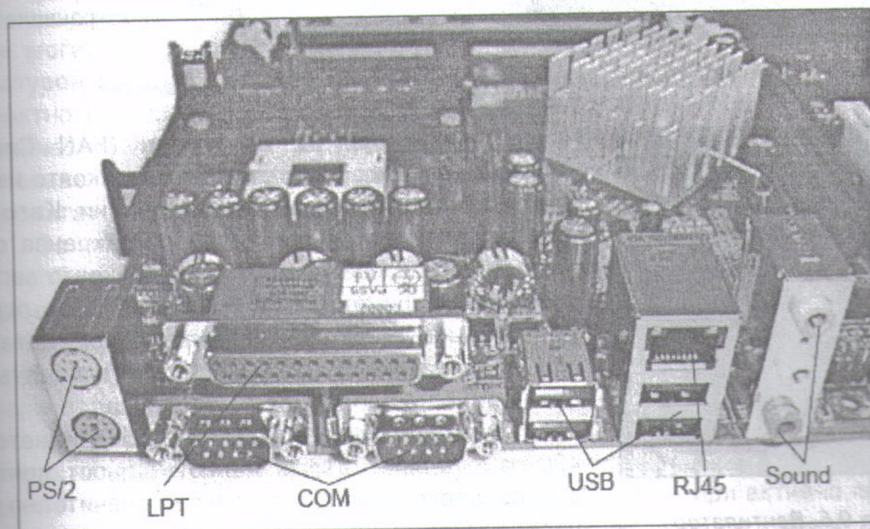
- **Конектори за входно-изходни устройства** – Използват се няколко вида конектори.

а) D-образен конектор. D-образният конектор се среща в две разновидности – мъжки и женски. Освен това се различава по броя на пиновете – DB9, DB15, DB25. Използва се при серийния и паралелния портове, за видеоадаптерите, за мрежовия интерфейс. Серийните портове – COM1 и COM2 се свързват към 9-пинов мъжки тип конектор. Паралелният порт LPT1 се свързва към 25-пинов женски конектор. Видеоадаптерите се свързват с 15-пинов женски конектор, като пиновете са подредени в три реда.

б) Съвременните платки могат да притежават два, четири, шест или повече USB конектора (Universal Serial Bus). Това е друг вид правоъгълен конектор с език вътре в него.

в) За свързване на клавиатурата и мишката се използват два Mini DIN конектора тип PS/2.

г) За свързване на кабела UTP към мрежовата карта се използва конектор от типа RJ45.

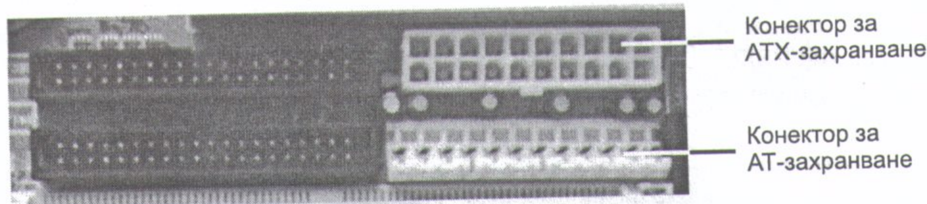


Фиг. 9.2. Входно-изходни конектори

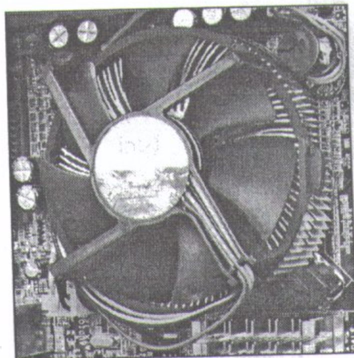
- **Тактов генератор.** На дънната платка има кварцов генератор, който при включване към захранването започва да генерира основна честота от 14,31814 MHz. За получаването на другите тактови честоти на дънната платка се използват т. нар. PLL (Phase Locked Loop) схеми. Те използват честотата 14,31814 MHz като входна. На дънната платка се генерират различни тактови честоти. Това са:

- честота на процесорната шина – FSB (Front Side Bus) – например 66; 100; 133; 400; 533; 800; 1066 MHz;
- честоти на разширителните шини – ISA – 8.33 MHz, PCI – 33 MHz, AGP – 66 MHz;
- честота на видеоконтролера – 200-450 MHz.

♦ **Конектор за захранващия блок на компютърната система**. Всички интегрални чипове на дънната платка CPU, DRAM, ChipSet и други, както и външните запомнящи устройства като флопидисковто устройство, твърдия диск и CD и DVD дисковете се нуждаят от електрическо захранване, за да функционират. Захранващият блок, който се свързва към електрическата мрежа от 220 V, осигурява тези необходими напрежения. Има два вида захранващи блокове – съответно AT и ATX. Първите дънни платки използват захранващ блок от типа AT, който се свързва с дънната платка през 12-пинов конектор. Той осигурява следните напрежения: ±5 V, ±12 V, 0 и сигнала Power Good. При по-новите дънни платки се използва захранване от типа ATX, което осигурява, освен споменатите по-горе напрежения, и 3.3 V и някои допълнителни сигнали като Power On Soft и Power в режим Standby. Конекторът на това захранване е с 20 пина.



Фиг. 9.3. Конектори за AT (12-pins) и ATX (20-pins) захранване



Фиг. 9.5. Вентилатор

♦ **Вентилатори за процесори (FAN Cooler)**. Процесорът е вид интегрална схема, която изпълнява аритметични и логически функции. Като всеки електрически елемент, той се захранва с напрежение и затова отделя топлина, която загрява корпуса на процесора. Мощността, която отделя един процесор, се изразява чрез формулата P = = I.U. В зависимост от мощността е и начинът на охлаждане на процесора.

Отначало процесорите от поколението до 486 са отделяли твърде малко мощност, която не е била достатъчна, за да загрее значително процесора. Следващото поколение процесори, т. е. след 486, са отделяли до 10 W мощност, при която процесорът се охлажда пасивно, т. е. само чрез радиатор. Съвременните процесори, като например Pentium III, отделят мощност до около 30 W, следват ги Pentium 4, а най-много мощност отделят процесорите Athlon на AMD – достигайки до 80 W. За всички тях е нужно активно охлаждане, което се осъществява от радиатор (алуминиев, меден) или вентилатор.

Според дънната платка, за която са предназначени охладителите, те се разделят както следва:

- **Slot 1/A** (Pentium II, Pentium II-Celeron, Pentium III Katmai, Athlon с ядра K7 и K7-5);
- **Socket 7, 370, A** (Pentium, K5, K6, K6-2, K6-2+, K6-3, Cyrix M1/M2, Pentium II-Celeron, Pentium III и Pentium III-Celeron с ядро Coppermine, Pentium Tualatin);
- **Socket 423/478** за Pentium 4.

За вида Slot 1/A охладителите имат еднакъв монтаж. Техните размери са стандартни, тъй като процесорите, за които са предназначени, не отделят много топлина – приблизително 20 W.

Съществуват изцяло медни радиатори, които отвеждат топлината по-ефективно от алуминиевите радиатори (медта е 1,35 пъти по-топлопроводима от алуминия). Охладителите с медни радиатори и големи и мощни вентилатори са предназначени главно за Athlon и Athlon XP, чиято отделяна мощност достига до около 80 W.

Разпространени са и охладители с нетрадиционна форма, чиято поява е повече рекламен трик, отколкото практическо приложение и ефективност.

♦ **Схеми за следене на състоянието на системата.** При по-новите дънни платки има една или повече схеми, които са предвидени за наблюдение на напреженията, контрол на активността на вентилаторите и за измерване на различни температури – на процесора, вътрешността на компютъра и др. Тези схеми съдържат вградени регистри, които при превишаване на определени граници могат да активират подаване на заявки за прекъсване. Използва се температурен сензор, който се намира под процесора и е свързан електрически директно към схемата. За сензора е зададен температурен диапазон на измерване, примерно от 55° до 125°. Опасно прегряване на процесора може да се разпознае при повишаване оборотите на вентилатора, като за целта схемите разполагат с т. нар. тахометри, които измерват тези обороти.

За наблюдение на различните захранващи напрежения на дънната платка, необходими за работата на компютъра, схемите използват 8-битов АЦП (Аналого-Цифров Преобразувател), който има отделни входове за положителните и отрицателните напрежения. Допълнително към схемите трябва да има драйвер и софтуер за конфигуриране и визуализация на отделните наблюдавани параметри.

В някои дънни платки се вграждат 3 светодиода, които улесняват диагностиката на дънната платка. Единият свети при подаване на напрежение на PCI слотовете, вторият – при активен AGP слот, а третият – при активна памет. Това дава възможност лесно да се прави диагностика и да се избягват фатални грешки при обслужване на платката. При новите дънни платки има и цифрова индикация, чрез която се установяват точно определени дефекти при тестването и диагностиката на дънните платки.

Обслужващи елементи. Въпреки че микропроцесорът е сърцето на компютъра, той сам по себе си не е компютър. Микропроцесорът и другите основни компоненти на дънната платка изискват допълнителни елементи и чипове за да работят: кондензатори, резистори, дросели, мощни транзистори, контролери и

конвертори на сигнали. Всеки от тези поддържащи елементи има свой начин на въздействие върху работата на системата.

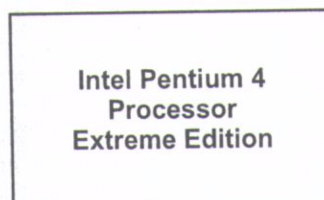
9.2. АРХИТЕКТУРА НА ДЪННАТА ПЛАТКА

Табл. 18

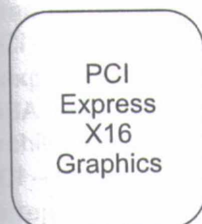
Архитектура	CPU	PC система
Original PC Architecture (оригинална PC архитектура)	8088&8086	IBM PC & XT
Enhanced PC Architecture (подобрена PC архитектура)	8088&8086	По-бързи XT системи
Industry Standard Architecture (ISA) (индустриална стандартна архитектура)	80286	IBM AT системи
Enhanced ISA (подобрена ISA)	80286&80386	По-бързи AT системи
Micro Channel Architecture (MCA) (микроканална архитектура)	80386 и по-висок	PS/2
32 Bit Extended Industry Standard Architecture (EISA) – (32-битова разгърната индустриална стандартна архитектура)	80386 и по-висок	AT системи
Local Bus Architecture (локална магистрална архитектура)		AT системи
VL Bus (VESA локална шина)	80486	AT системи
PCI (Peripheral Component Interconnect) – свързване на периферни компоненти	Pentium	AT системи
AGP (Advenced Graphics Port) – за свързване на видеоконтролери	Pentium /II/III Pentium 4	AT системи
PCI – Express	Pentium 4 XE	AT системи
PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) – позволява Laptop и Notebook и AT системи да се разширяват с използване на платки с определени размери	80386 и по-висок	AT Laptop & Notebook

9.3. БЛОКОВА СХЕМА НА ДЪННА ПЛАТКА С ПРОЦЕСОР PENTIUM 4-XE И ЧИПСЕТ 925XE

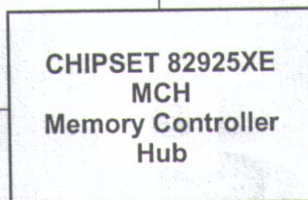
В тази глава е разгледана дънната платка на компютърната система. Описани са нейните основни компоненти – CPU, RAM, ROM-BIOS, ChipSet, разширителни слотове, конектори за флопидисковото устройство, твърди дискове и CD/DVD устройства, входно-изходни портове, конектор за захранването, генератор на тактова честота, CMOS-RAM за програмата BIOS-Setup с батерия и часовник за реално време (RTC) и схеми за следене състоянието на системата. Дадени са таблични данни за различните видове архитектури дънни платки.

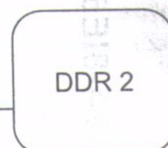


8.5 GB/s

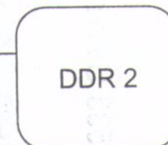


8 GB/s

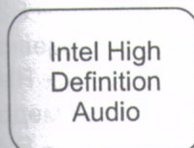




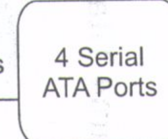
8.5 GB/s



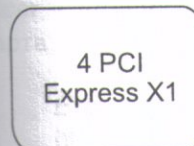
2 GB/s

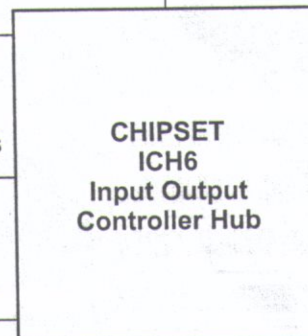


150 MB/s

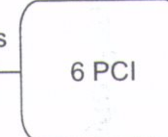


500 MB/s

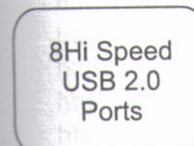




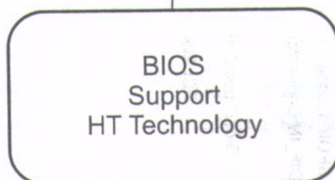
133 MB/s



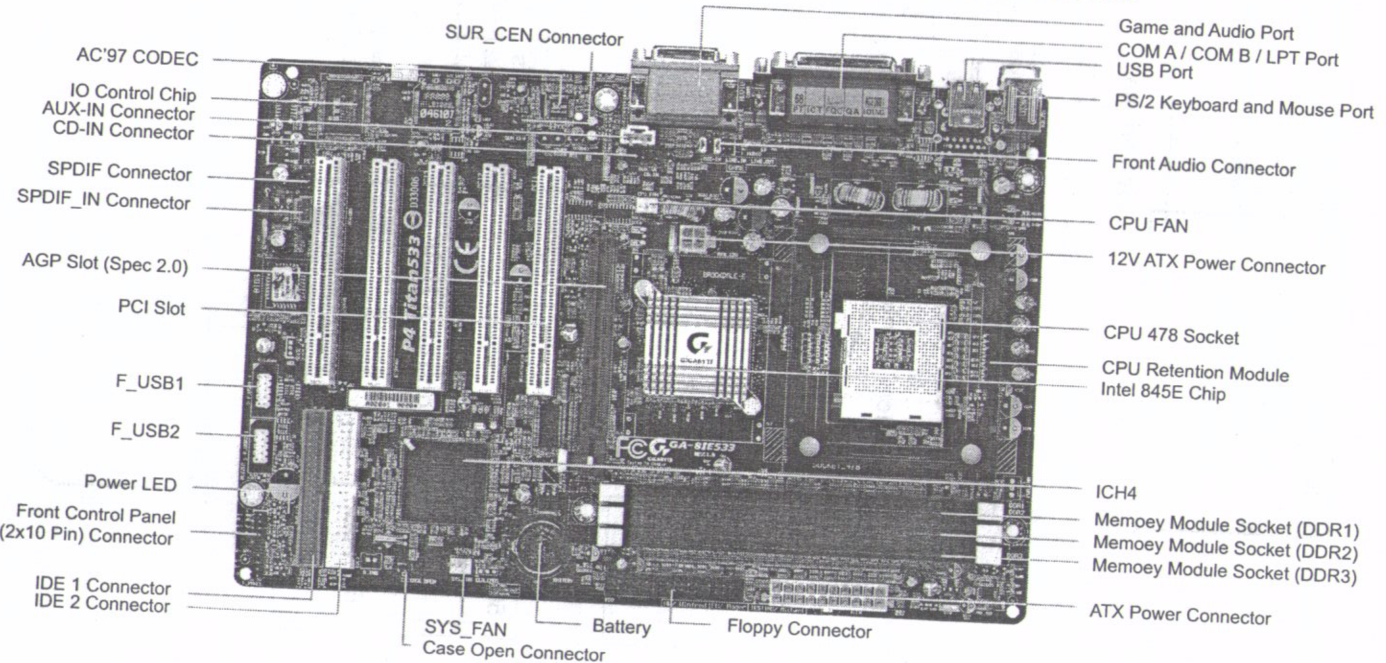
60 MB/s







Фиг. 9.6



Фиг. 9.7. Дънна платка с процесор Pentium 4

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

Mainboard – Главна платка
Motherboard – Майчина платка
System Board – Системна платка
Backplane – Шинно ориентирана платка
ChipSet – Схемен набор
ISA – Industry Standard Architecture – Стандартна индустриална архитектура
MCI – Micro Channel Architekture – Микроканална архитектура
EISA – Extended Industry Standard Architecture – Разширена ISA
PCI – Peripheral Connect Interface – Интерфейс за периферна връзка
AGP – Acelerated Graphics Port – Развит графичен порт
USB – Universal Serial Bus – Универсална серийна шина
AMR – Audio Modem Riser – Аудио-модем карта
CNR – Communication and Network Riser – Комуникационна и мрежова карта
CMOS-RAM – Setup program RTC – Real Time Clock – Часовник за реално време
DMA controller(Direct Memory Access Controller) – Контролер за директен достъп до паметта
IRQ controller (Interrupt Request Controller) – Контролер на хардуерните прекъсвания
Form Factor
FAN Cooler – Вентилатор
COM – Сериен порт
LPT – Паралелен порт
Riser Card – Повдигаща карта
PLL – Phase Locked Loop – Схеми за генериране на различни честоти.

Ето някои адреси в Internet на производители на дънни платки:
http://www.intel.com на фирмата Intel
http://www.abit.com на фирмата Abit
http://www.gigabyte.com на фирмата GigaByte
http://www.asus.com на фирмата ASUS
http://www.Epox.com на фирмата Epox
http://www.msi.com на фирмата MSI
http://www.Acorp.com на фирмата Acorp

Контролни въпроси

1. Какви видове архитектури на дънни платки познавате?
2. Избройте компонентите на една съвременна дънна платка.
3. Какво прави програмата POST?
4. Избройте шините на дънната платка.
5. Кои разширителни шини познавате?
6. За какви скорости на FSB шината знаете при съвременните компютърни системи?
7. Какви функции изпълнява Chipset на дънната платка?
8. За какво служи програмата BIOS-Setup и къде се съхранява?
9. За какво служи батерията на дънната платка?

10. Какви видове захранващи блокове се използват в PC системите?
11. Какви напрежения генерират захранващите блокове AT и ATX?
12. Какви входно-изходни портове познавате?
13. Кои устройства се включват към PS/2 порта?
14. Кои параметри на дънната платка се измерват от схемите за следене състоянието на системата?

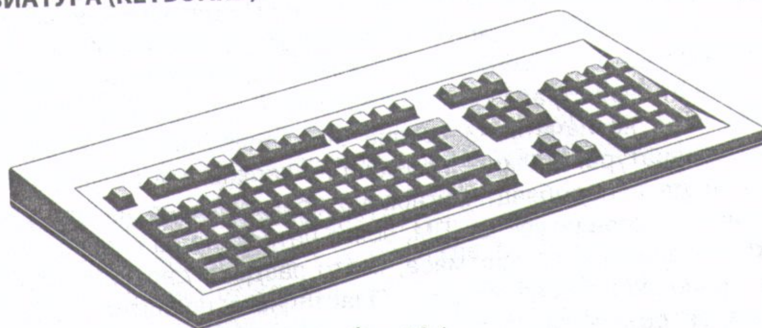
Задачи

1. Разгледайте една дънна платка.
2. Посочете къде е цокълът за процесора. От таблицата с цокли за процесори определете какъв процесор може да сложите в този цокъл.
3. Определете какви слотове имате за паметта. Какъв вид памет можете да сложите в тези слотове.
4. Къде са чиповете на чипсета?
5. Посочете къде е ROM-BIOS-а и кой е производителят?
6. Намерете конекторите за флопидисковото устройство и твърдия диск.
7. Какъв вид захранване има на вашата платка?
8. Намерете къде е кварцовият генератор?
9. Посочете къде е батерията.
10. Посочете входно-изходните портове и определете какви периферни устройства може да включите към тях.

10. ВХОДНИ УСТРОЙСТВА

Предназначението на входните устройства е да въвеждат данни в компютъра. *Входни устройства* са: клавиатура (keyboard), мишка (mouse), *въртящо топче (track ball) glad point*, светлинна писалка (light pen), бар код четците (barcode), микрофон (microphone), скенер (scanner), сензитивни екрани (tablets).

10.1. КЛАВИАТУРА (KEYBOARD)



Фиг. 10.1

Клавиатурата се състои от миниатюрни ключета с азбучно-цифрови и други означения, позволяващи на потребителя на персонален компютър да въвежда информация директно в компютъра. Клавиатурите търпят развитие успоредно с това на компютърните системи. В началото клавиатурите са били с 83 клавиши, след това стават с 101/105 клавиша. Има също няколко вида конектори за свързване на клавиатурата към компютъра. Най-популярни са два: 5-пинов DIN конектор, използван в повечето по-стари PC системи и по-малкият 6-пинов mini-DIN конектор. В съвременните системи последният се използва главно в PS/2 системите. Най-новият интерфейс за клавиатура е универсалната серийна шина, или както още се нарича – USB.

Основните видове клавиатури са следните:

- *83-клавишна PC и XT клавиатура (излязла от употреба);*
- *84-клавишна AT клавиатура (излязла от употреба);*
- *101-клавишна разширена (Enhanced) клавиатура;*
- *104/105-клавишна Windows клавиатура.*

Технологии

Независимо от начина, по който са разположени клавишите, функцията на всички клавиатури е една: разпознаване на натиснатия от вас клавиш и предаване на информация към компютъра. Дори две клавиатури да изглеждат еднакво, те могат да се различават значително по начина, по който се отчита движението и натискът на пръстите върху клавишите. Технологията, използвана за този процес – електрическият принцип на действие на клавиатурата, може да окаже влияние върху устойчивостта и продължителността на живота й. Въпреки че всички клавиатури действат всъщност като прекъсвачи, променящи по някакъв начин електрическия поток, начинът по който се открива тези промени се е развил в сложен механизъм.

Капацитивни клавиатури

Капацитивното съпротивление (или просто капацитет) е характеристика на кондензаторите. Те са електронни компоненти, които натрупват електричество под формата на противоположни статични заряди в една или повече двойки проводими метални плочи, разделени от непроводящ материал. Противоположните заряди създават поле на привличане помежду си, а изолационният материал не допуска зарядите да се срещнат и унищожат взаимно. Колкото по-близо една до друга са двете заредени плочи, толкова по-силно е създаденото поле и толкова повече енергия то може да съхранява. Като движим плочите една спрямо друга, можем да променяме възможния обем на съхранявания заряд. Това от своя страна може да предизвика поток от електричество.

Именно тези незначителни потоци електричество се откриват от една капацитивна клавиатура. Малките промени на капацитета се усилват и се променят така, че да наподобяват мигновено превключване на един прекъсвач. При капацитивните клавиатури на IBM, всяко натискане на клавиш притиска надолу плочка метализирана пластмаса, която разделя двойката подложки, намиращи се точно под самия клавиш. Пластичното покритие на плочката не позволява да се осъществи пряк контакт с протичане на електричество, но резултатът е промяна на капацитивния заряд. Раздалечаването на двете подложки при натискането на клавиш предизвиква намаляване на капацитета. Тази промяна в капацитета е причина за малките, но все пак откриваеми потоци електричество, които протичат в електрическата верига на клавиатурата.

Някои други модели капацитивни клавиатури правят точно обратното. Натискането на клавиш приближава двете подложки на кондензатора, като по този начин капацитетът се увеличава. Процесът има същия ефект – промяна на електрическия поток.

Капацитивните клавиатури имат добри характеристики. Повечето от тях издържат над 10 млн. натискания на всеки клавиш.

Контактни клавиатури

При тези клавиатури се използват прекъсвачи за промяна на потока на електричество. Прекъсвачите отварят и затварят дадена електрическа верига, пропускат или спират електрическия поток. Използването на прекъсвачи изисква по-проста електроника, а регистрирането – на натиснат клавиш, независимо от факта, че повечето контактни клавиатури на съвременните компютри включват собствен микропроцесор, чиито функции са да присвоява позиционни кодове на всяко натискане и да подрежда информацията, която се предава към компютъра. Опростеността на дизайна и съответната ниска цена са направили от клавиатурите с прекъсвачи най-търсеното решение за персоналните компютри днес.

Три вида контактни клавиатури се използват днес в персоналните компютри: с механични, с гумирани и с мембранни прекъсвачи.

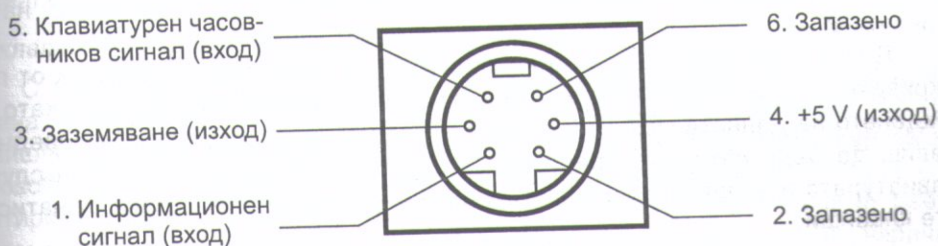
Механичните прекъсвачи използват традиционния механизъм – пластинки от скъпоценен метал, които се притискат една към друга. Прекъсвачът под всеки клавиш може да бъде отделна, сменяща се лесно при повреда единица, или цялата клавиатура може да бъде произведена като единен блок.

Гумираните клавиатури съчетават в едно механизмите за контакт и позиционирате на клавишите. Специална набраздена плоскост, направена от еластомер (вид еластичен гумоподобен синтетичен материал) е оформена като чашка, която се поставя с дъното надолу под всеки клавиш. Натискайки клавиша, ние притискаме чашката надолу. Вътре в нея е поставена пластинка от въглерод или друг проводящ материал, която при натискането се допира до друга пластинка върху основната платка на клавиатурата и по този начин затваря електрическата верига. След като се отпусне клавишът, еластичната чашка се изправя и връща самия клавиш в първоначално положение.

Мембранните клавиатури приличат по принципа си на действие на гумираните, като вместо еластични подложки използват тънки мембрани. Контактът се осъществява отново чрез малки чашки, поставени в самите пластинки. Натискането на клавиш притиска чашките и прекъсвачът осъществява контакт.

Как се въвеждат данни от клавиатурата

Клавиатурата се свързва с компютъра с четирипроводен интерфейсен кабел. На всеки клавиш от клавиатурата, в зависимост от мястото му, е присвоен т. нар. позиционен код. Позиционният код е число от 1 до 101 или 104/105 и следователно се събира в седем бита, т. е. той е 7-битов. При всяко натискане или отпускане на даден клавиш клавиатурата изпраща към компютъра неговия позиционен код заедно с признака за това, дали клавишът е натиснат или отпуснат. Този признак се кодира с един допълнителен бит, който е 0, ако клавишът е натиснат или 1, ако е отпуснат. По такъв начин се формира 8-битов код (един байт), който се предава последователно (бит след бит) от клавиатурата към компютъра. Позиционният код на клавиша **Esc** например е 1. Тогава при натискане на **Esc** към компютъра ще се изпрати 00000001, а при отпускането му – 1000 0001.



Фиг. 10.2

Системата на позицинните кодове опростява схемата на свързване, използвана при PC клавиатурите. Позиционните кодове се изпращат от клавиатурата към компютъра последователно, така че е необходим само един проводник за предаване на цялата информация. Втори проводник се използва като обратна връзка за информационния сигнал, а в ролята си на заземяване, той служи и като обратна връзка за всички останали сигнали в кабела на клавиатурата. За синхронизация между клавиатурата и компютъра се използва отделен проводник, който препраща клавиатурен часовников сигнал. Четвърти и последен проводник се изисква за снабдяване на клавиатурата с 5-те волта пра-

во напрежение, което е необходимо, за да работи. Тези четири проводника са всичко, което трябва да свързва клавиатурата с компютъра. Такава е схемата на конектора PS/2, който се нарича мини DIN конектор, има 6 извода, два от които не се използват. При конектора DIN5 има допълнително краче, по което се изпраща сигнал от компютъра към клавиатурата за нейното нулиране (reset), но обикновено това краче не се използва.

Позиционният код постъпва в адаптера на клавиатурата, след което се издава заявка за прекъсване, при удовлетворяване на която управлението се предава на клавиатурния драйвер. Той обработва постъпилия позиционен код, преобразува го в съответния вътрешен код на компютъра и го предоставя за по-нататъшна обработка на изпълняваната програма, която го интерпретира като буква, цифра, команда или каквото друго е заложено. Програмният код на цялата тази операция е част от BIOS-а на всеки компютър.

Клавиатурата има функция за повторение на клавишите. Тази функция осигурява повторното изпращане на кода на даден клавиш, ако той бъде задържан натиснат повече от половин секунда. Кодът се повтаря с честота до 30 пъти в секунда. Това е причината неопитни потребители да изписват "ааааа" с едно натискане на клавиша "А" или да отпечатват на принтера по 2–3 страници в повече. Следователно, освен в случаите, когато умишлено искаме да повторим действието на даден клавиш много пъти, не трябва да задържаме пръстите си върху него. Друг начин да се спасим от досадните повторения е регулирането на времената за изчакване и повторение. Повторното изпращане на кода се прекратява или при натискане на друг клавиш, или при отпускане на същия.

Когато се въвежда информация с по-голяма скорост от тази, с която компютърът може да възприема кодовете, интерфейсът се блокира, а кодовете на натисканите клавиши се съхраняват в буфер до момента, когато изпращането им стане възможно. Клавиатурата има възможност за буфериране на 20 позиционни кода.

Друга характерна черта на клавиатурата е предвидената защита от припокриване, т. е. от случайното натискане на два и повече клавиша. Тъй като въвеждането на данните може да става с висока скорост, възможно е поредният клавиш да бъде натиснат, преди да са отпуснати предишните. В този случай клавиатурата осигурява изпращане на правилния код на последния от натиснатите клавиши.

Съвместимост

Позиционните кодове, произвеждани от всички PC-съвместими клавиатури, са едни и същи, но не всички клавиатури са еднакви. Когато IBM разработиха своя персонален компютър AT, вътрешната функция на клавиатурата беше преосмислена и IBM реши да направи клавиатурите програмируеми. Старите клавиатури, доставяни с моделите 8088 или XT, бяха едностранни приспособления, изпращащи кодове към компютъра под формата на постоянен диалог. Днешните клавиатури приемат команди от компютъра и дори имат свой собствен език за това. Една клавиатура, предназначена за компютри AT, не работи с XT системи, нито пък клавиатурата за XT работи с днешните компютри.

Тъй като XT системите вече са отдавна в миналото и тъй като интерфейсът на клавиатурата към компютъра е строго дефиниран, независимо от различията в изпълнението на различните клавиатури, те са съвместими помежду си.

Подредба на клавишите

Единствената непроменена и най-странна черта на клавиатурите е неазбучното разпределение на буквените клавиши. Всеки начинаещ в писането на машина или компютър ще остане озадачен и объркан от на пръв поглед безсмислената подредба на клавишите. Дори името на тази странна подредба сякаш звучи като термин от черната магия – QWERTY, което е просто изрязване на първите шест символа от най-горния ред на буквената клавиатура. Легенди обгръщат историята около оформянето на подредбата QWERTY.

Пишещата машина е изобретена през 1867 г. от Кристъфър Шолс и разположението на нейните клавиши е по азбучен ред. За по-малко от година след това събитие обаче, Шолс открива оптималната според него подредба на клавишите – QWERTY.

Според предавалата се през годините легенда, Шолс създава QWERTY, защото при азбучното разпределение машинописците натискали клавишите със скорост, която не е била по възможностите на простата механика на първите машини. Лостчетата на клавишите често се скупчвали и блокирали. Странната подредба QWERTY забавяла машинописците и така предотвратявала блокиранията.

Няма съмнение, че възприетото стандартно подреждане на клавиатурата не е единственото възможно такова – всъщност статистически съществуват 403 291 461 126 605 635 584 000 000 различни възможни подредби само на 26-те букви. QWERTY не е единствената възможна конфигурация и вероятно не е най-добрата, нито пък най-лошата. Но това е стандартът за милионо хора, вече специализирали се години в него.

104-клавишна (Windows 9x/Me/2000/XP) клавиатура

С представянето на Windows 95 се появи и модифицирана версия (създадена от Microsoft) на стандартния 101-клавишен дизайн, наречена 104/105 клавишна Windows клавиатура. Спецификацията на Windows клавиатурата на Microsoft включва набор от допълнителни клавиши и клавишни комбинации. Сто и четири-клавишната подредба включва ляв и десен Windows клавиш от двете страни на бутона за интервала, както и клавиш за контекстно меню, наричан също Application клавиш. Последният е разположен от дясната страна на десния Win клавиш. Те се използват за клавишни комбинации, на които реагират както операционната система, така и приложенията. Win клавишите отварят менюто Start на Windows. Освен това няколко комбинации с Win клавиша предлагат предварително установени макрокоманди. Например при натискане на Win-E се стартира приложението Windows Explorer. Клавишът Application симулира щракването с десен бутон на мишката. В повечето приложения това води до появата на контекстно меню. Точното им местоположение зависи от проектантите, така че може да се срещнат различия от клавиатура до клавиатура. В таблица 20 е показан списък на клавишни комбинации в Windows 9x/ME/2000/XP, използвани със 104-клавишната клавиатура.

Табл. 20

Клавишна комбинация	Резултатно действие
Win + R	Показва диалоговия прозорец Run
Win + M	Минимизира всички прозорци
Shift+Win+M	Отменя минимизирането на всички прозорци
Win + E	Стартира Windows Explorer
Win + F	Търси файлове или папки – Find
Win + F1	Стартира Help на Windows
Win + Tab	Преминава в лентата на задачите
Win + Break	Показва диалоговия прозорец System Properties
Ctrl + Win + F	Търси компютри в мрежата
Клавиша Application	Извежда контекстно меню за избрания обект

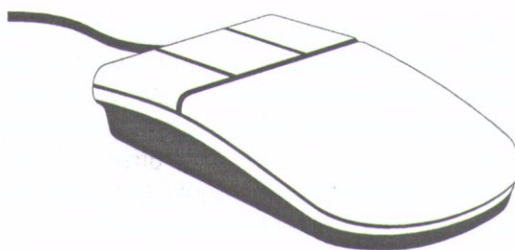
USB клавиатури

Последната иновация по отношение на клавиатурния интерфейс е възможността за свързване на клавиатурата към PC през USB порт, вместо през стандартния PS/2 порт. Тъй като USB е универсална шина, която използва хъбове, за да позволи на множество устройства да се свържат към един порт, то наличието на един единствен USB порт в дадена система може да замени изцяло стандартните серийни и паралелни портове заедно с портовете за клавиатурата и мишката. Повечето от съвременните системи все още включват стандартните портове заедно с USB, но някои от т. нар. "наследствено необременени" системи разполагат само с USB портове за връзка с всички входно/изходни устройства.

Няколко производителя на клавиатури произвеждат варианти за USB, включително Microsoft с тяхната серия Natural Keyboard Elite Pro. Клавиатурата Natural Keyboard Elite Pro е уникална сред USB клавиатурите, защото е проектирана да работи със стандартните портове, но се доставя с адаптер, който ѝ позволява да се свързва към USB порта на системи, работещи под Windows 9x/ME/2000/XP. Освен това съществуват адаптери, предлагани от Logitech и други компании, които конвертират USB порта в стандартен клавиатурен порт, ако искате да използвате нормална клавиатура в нова система само с USB порт.

10.2. МИШКА (MOUSE)

Мишката е изобретена през 1964 г. от Дъглас Ингълбърт, който работи в Станфордския изследователски институт. По-късно през 1973 г. фирмата Xerox използвал мишката в своята революционна компютърна система Alto. През 1979 г. няколко представители на фирмата Apple са поканени да видят Alto и софтуера, който управлява системата. След скъпата компютърна система Lisa, която използва мишка, през 1984 г. Apple представят компютъра Macintosh, който придобива изключителна популярност с течение на времето. Macintosh, а след това Microsoft Windows и OS/2 продължиха да популяризират този интерфейс.



Фиг. 10.3. Компютърна мишка

Мишката е входно устройство, което служи за бързо придвижване на курсора върху екрана. Има мишки с един, два или три бутона. За да може дадена програма да работи с мишка, е необходимо в нея да бъдат заложени специални инструкции за управление на мишката. Тя намира широко приложение в среда на графични приложения. В тези програми мишката служи като молив за чертане или четка за рисуване по екрана. Обикновено функциите, изпълнявани от мишката, са дублирани и могат да се изпълняват от клавиатурата, но в някои програми работата без мишка е невъзможна. Ето защо абсолютно всички съвременни компютри се доставят с мишка.

Мишките могат да се класифицират според *четири основни различия*: технологията, която използват; броят на бутоните, начинът на свързване с компютъра и протоколът (или езикът), който използват за кодиране на изпращаната информация към компютъра.

Според технологията, която използват, биват: *механични и оптични мишки*.

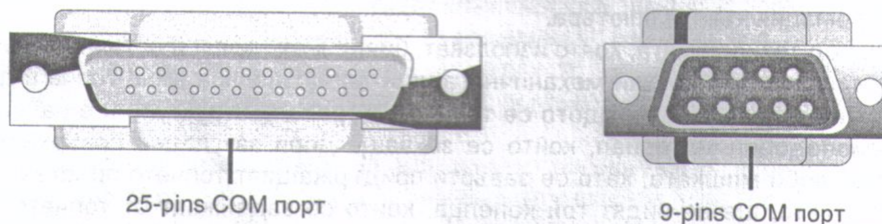
При първия тип мишки механичната част представлява едно топче в долната част на мишката. Въртящото се топче има грапава структура и е направено от гумоподобен материал, който се захваща дори за гладки повърхности. Ако се разглоби мишката, като се завърти придържащият топчето пръстен и се извади топчето, ще се видят три колелца, които се задвижват от топчето при преместването ѝ по някаква повърхност. Две от тези колелца биват наблюдавани по електронен път. Завъртайки се, те предават степента на това завъртане на компютъра. Двете колелца са перпендикулярни едно на друго, така че едното проследява движението по оста X, а другото – съответно по оста Y. Движението във всяко от четирите направления се оразмерява като стотни от инча и се предава на компютъра под формата на отделен сигнал за всяка отделна стъпка от движението. Третото колелце е опорно колелце. При механичните мишки колелцата се замърсяват и затова трябва периодично да се почистват. Това става като се освободи топчето и с парче плат, натопен в спирт, се почистват колелцата. Мишката трябва да се почиства поне два пъти годишно.

Другият вид механизъм за определяне позицията на мишката се използва при т. нар. оптична мишка. При нея няма движещи се части. Мишката е снабдена с оптични сензори в долната ѝ част, и мрежа, поставена върху специална подложка. При преместване на мишката сензорите засичат линиите на мрежата, разположени на подложката и докладват на компютъра. Типичната оптична мишка използва две двойки светодиоди и фотодетектори, които са разположени под прав ъгъл една спрямо друга. Всяка от двойките светодиоди и фотодетектори открива движението във всяка посока по осите на мрежата.

Мекото покритие на долната страна на мишката прави лесно плъзгането по пластичната подложка. Новите оптични технологии не изискват за функционирането на оптичната мишка специална подложка. Мишката на Microsoft, наречена Intelli Mouse Explorer, не се нуждае от подложка – на практика може да работи върху всякаква повърхност. Старият оптичен сензор е заменен с далеч по-усъвършенствания CCD (Charge Couple Device) елемент. По същество този сензор е груба версия на видеокамера, която засича движенията, гледайки движещата се повърхност под мишката. За осигуряване на светлина се използва светодиод. Кабелът може да бъде с произволна дължина, но обикновено е дълъг 1,2-1,8 m. Произвеждат се и безжични мишки, които използват или инфрачервени, или радиочестотни приемопредаватели, заместващи кабела. Приемникът се свързва към порта за мишка в системата, докато захранваната от батерия мишка съдържа предавател. При нормални условия и климатична инсталация в офиса тази мишка трябва да работи дълго време без никакви проблеми.

Интерфейс

Повечето мишки са съвместими със серийния порт. Мишките за сериен интерфейс се свързват към серийния порт (COM1-COM4) на компютърната система чрез 9-пинов мъжки конектор. Съществува и 25-пинов мъжки конектор, който се използва от други серийни устройства (например модем).



Фиг. 10.4 COM портове

Софтуерните драйвери, нужни за функционирането на мишката, осигуряват приоритет за нея като генерират прекъсвания всеки път, когато код за ново движение на мишката преминава през порта. Драйверът след това предава засечения код на съответния софтуер, който управлява компютъра в момента.

В някои от последните модели компютри има вградени портове за мишки. Най-разпространени са “bus mouse”, интерфейсът на Microsoft и интерфейсът за PS/2 на IBM. Всички тези интерфейси използват миниатюрен DIN конектор. Интерфейсът от тип PS/2 обикновено е интегриран на дънната платка. Този вид мишка, макар и по-скъп, е най-лесен за инсталиране.

Последните модели дънни платки имат вграден USB порт, към който могат да се включат теоретично до 127 устройства, в това число и мишки. Сравнени с останалите интерфейси, USB мишките имат следните преимущества:

Показалецът при използване на USB мишка се движи много по-гладко, отколкото при използване на традиционните PS/2 мишки. Това е така, защото

честотата, с която мишката съобщава своята позиция, е много по-голяма. Една типична PS/2 мишка съобщава състоянието си 40 пъти в секунда (40 Hz), докато една USB мишка го прави 125 пъти в секунда (125 Hz);

Мишките с най-модерните възможности се проектират специално за USB порта.

USB мишките и посочващи устройства подобно на всички останали USB устройства, могат да се включват и изключват горещо. Това означава, че по всяко време на работа на вашата компютърна система можете да замените мишката с тракбол и обратно, без това да предизвика някакъв проблем. USB мишките могат да се свържат към USB хъб. Използването на USB хъб прави свързването и откачването на вашата мишка много лесно, без да се налага да търсите USB порта на задната част на компютъра си.

Протоколи

Мишките конвертират движенията, които регистрират под формата на цифров код, който може да се обработва и анализира от персоналния компютър. Един стандартен код би помогнал на програмистите по-добре да се възползват от възможностите на мишката. Понастоящем специализираната индустрия разполага с четири различни стандарти, наречени *протоколи*. Тези стандарти са разработени от четири от главните производители на мишки: Microsoft, Mouse System Corporation, Logitech и IBM Corporation. Първите три стандарта бяха предвидени за отделни модели мишки, създадени от съответните компании. Протоколът на IBM е представен със серията PS/2, при която системите са оборудвани с вграден порт за мишка. В днешно време протоколът на мишките IBM е най-разпространен.

Мишка, която помни отпечатъци от пръсти

Siemens намери разрешение на проблема за хора, които постоянно забравят компютърните си пароли – мишка, която разпознава отпечатъци от пръсти, наречена ID Mouse. Тя използва биометрия, за да разпознае уникалните отличителни особености на човешките отпечатъци. Чрез леко потупване с пръста върху сензор, разположен на върха на мишката, устройството сравнява отпечатъка с предварително заложени в компютъра шаблони. След като бъде разпознат отпечатъкът, потребителят получава достъп до основната операционна система на компютъра. Мишката е снабдена с 65000 чувствителни елемента, разположени върху чип малко по-голям от 1 cm^2, който позволява да сканира и разпознава фините детайли на отпечатъка от пръсти. Във всяко друго отношение ID Mouse работи като останалите мишки. Тя има въртящо се топче за навигация и изисква поне Windows 98 и USB порт.

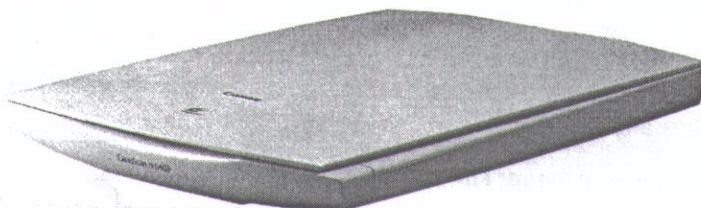
10.3. БЕЗЖИЧНИ УСТРОЙСТВА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ

Какво трябва да знаем за тях? Как работят? Към съответното устройство (мишка или клавиатура) се прилага приемник, който се включва към компютъра, обикновено през порта за клавиатурата. Този приемник се поставя върху монитора или на друго удобно място, което е в обсега на действие на предавателя, намиращ се в клавиатурата. Повечето от тези устройства използват инфра-

червени честоти за предаване на данни, което означава, че имат честотна лента във високите честоти и са доста добре имунизирани срещу външни смущения. Има безжични клавиатури, които се управляват с радиочестоти. Като цяло безжичните устройства са доста по-скъпи от кабелните устройства. Безжичните устройства за въвеждане на информация са полезни при специфични ситуации, например по време на презентации, когато може да се наложи да се намирате далеч от вашия компютър, но въпреки това ще сте в състояние да му подавате данни.

10.4. СКЕНЕР (SCANNER)

Скенерите се използват за въвеждане на графична информация. Скенерите работят на принципа на оптическо заснемане на изображението от хартиено копие или от фотофилм. Скенерите имат сканираща глава, която обхожда всяка точка на изображението и я заснема, кодирайки цвета или тона ѝ като съответно число. Настолните скенери поемат листове с размери А4 или А3. При тях листът се поставя неподвижно и се притиска от капак към стъкло, под което се движи сканираща глава. Настолните скенери имат разделителна способност, която се измерва с величината брой точки на инч – dpi (dots per inch). Скенерите биват цветни и чернобели. Добрите цветни скенери разпознават над 16 млн. цвята (24- или 42-битов цвят).



Фиг. 10.5. Скенер

Приложение на скенера

Скенерите доста приличат на ксерокса. Разликата е в това, че скенерът ви предлага нещо много повече от това да направите копие. Той прави цифрово копие, преобразувайки документа или изображението в електронна форма, която по-късно можете да редактирате или обработвате. Веднъж сканирано, изображението може да бъде запомнено като файл и след това да бъде допълнително обработвано от графични програми като PHOTOSTYLER, COREL PHOTO-PAINT, Adobe Illustrator и др.

С помощта на софтуер за оптично разпознаване на символи (**OCR – Optic Character Recognize**), който върви със скенера, може да се конвертира сканираното изображение на документа до текст. Този текст може да се вмъква и редактира в текстообработваща програма или електронна таблица.

Основни принципи и технология на сканирането

В течение на годините скенерите не са се променили по отношение на основния им принцип на работа: изображението се осветява, отразената от не-

го светлина се преобразува от фоточувствителни клетки до напрежение, което се конвертира в цифров (двоичен) вид и се изпраща към компютъра. Настоящите модели използват две *технологии за сканиране*: контактен сензор за изображението **CIS** (Contact Image Sensor) и по-старата технология – устройства със зарядно пренасяне **CCD** (Charge Coupled Device).

CIS – скенери

Тази технология на сканиране е по-нова и се среща по-рядко от CCD. При този тип скенери сложната оптична система е заменена с ред от сензори, които се намират на няколко милиметра под стъклената повърхност. Осветяването се извършва от ред червени, сини и зелени светодиоди (LEDs), разположени близо един до друг, за да образуват бяла светлина. Отразената от изображението светлина попада върху фоточувствителните елементи на сензора. С помощта на филтри светлината се разделя на трите основни цвята – червен, зелен и син. Вграденият в чипа аналого-цифров преобразувател конвертира информацията от сензора в двоичен вид.

Отсъствието на оптична система прави този тип скенери много леки и тънки, а използването на светодиоди за източник на светлина води до намаляване на консумацията.

CCD – скенери

По-голямата част на днешните скенери са базирани на CCD технологията. Този тип устройства се характеризират с по-сложна система, състояща се от: източник на светлина, огледала, лещи, CCD и аналого-цифров преобразувател. Осветяването на изображението става с флуоресцентна лампа. Отразената светлина се насочва от система огледала, след което се фокусира от леща и достига до CCD. Той представлява масив от светлочувствителни елементи, които преобразуват попадналата върху тях светлина в напрежение. Различните степени на светлината дават различен интензитет на цвета. По-високият интензитет води до по-високо напрежение върху CCD елемента и по-реалистичен цвят на сканираното изображение. Всеки елемент има три филтъра – за червената, за зелената и за синята светлина. Някои от CCD-скенерите извършват три отделни сканирания за всеки един от цветовете – червен, зелен и син. По-новите модели, известни като еднопасови (Single pass), имат възможност да прочетат и трите цвята на един път. След като отразената светлина е преобразувана до напрежение, то се подава на аналого-цифров преобразувател, който конвертира информацията за цвета в двоичен вид.

Сложната оптична система от огледала и лещи води до по-големи размери и тегло на скенерите, но засега CCD-скенерите продължават да бъдат по-надеждни за постигане на най-добро качество на сканираното изображение.

Интерфейс на скенерите

Срещат се три варианта за свързване на скенерите към компютъра – чрез паралелния порт LPT, чрез USB и SCSI интерфейса. Някои от евтините скенери работят с паралелен интерфейс, но тъй като все повече системи поддържат USB портове, USB скенерите все повече изместват паралелните. На теория скоростта на USB порта е между тази на мудния паралелен порт и бързата

SCSI връзка. Но докато скенер с SCSI интерфейс изисква да добавите SCSI адаптер, да зададете адреси и да терминирате последното устройство, инсталирането на USB скенер става съвсем лесно и бързо.

Основни параметри на скенерите

Оптична разделителна способност

Един от основните параметри на скенера е неговата оптична разделителна способност, която има отношение към качеството и детайлите на сканираното изображение. Тя се измерва в брой точки на инч – dots per inch (dpi) като се посочват две стойности, например 600x1200 dpi. Първата се отнася до максималния брой точки по хоризонталата, които могат да бъдат сканирани и е равна на броя на сканиращите елементи на един инч. Ако оптичната разделителна способност е 600 dpi и широчината на сканиращата област е 8.5 инча, то общият брой на сканиращите елементи е 5100. Колкото е по-висока оптичната разделителна способност, толкова е по-добро качеството на сканираното изображение. Втората стойност е свързана с вертикалната разделителна способност. При сканиране рамото се движи по дължината на изображението от стъпков двигател. Този двигател трябва да бъде точен, за да може движението да бъде бавно и равномерно. В противен случай изображението няма да бъде пропорционално. Типичната вертикална стъпка е 1/1200 от инча, което дава вертикална разделителна способност 1200 dpi.

Дълбочината на цвета

Това е друг параметър на скенерите, който се дава в брой битове. Прецизността на цветовете се определя от чувствителността на сензорния елемент. Типичната дълбочина на цвета при по-старите класове скенери е 24 бита (по 8 бита за всеки основен цвят), но по-новите модели са вече с дълбочина на цвета 36 или 42 бита.

Скенер за пръстови отпечатъци

Съществуват нови устройства за удостоверяване на пръстови отпечатъци, които са предвидени да заменят паролите и останалите не толкова съвременни форми на сигурност. Тези устройства са с размерите на кредитна карта, която сравнява отпечатъците от пръстите на потребителя, за да му разреши достъп до мрежи, компютри или индивидуални приложения. Устройството представлява добавка, която може да бъде свързана с даден компютър чрез USB порт и работи както с Windows 98, така и с Windows 2000.

Новото устройство за проверка на отпечатъците от пръсти е още един признак за това, че биометриката печели позиции, тъй като компаниите търсят най-високите нива на сигурност, за да защитят ценна информация, която се съхранява в корпоративните компютри и мрежи. Биометриката представлява използване на физически характеристики като отпечатъци от пръсти, образци на ретина или глас, за удостоверяване идентичността на дадено лице. Тези устройства ще бъдат насочени към такива сектори от пазара, които се нуждаят от високи нива на сигурност – електронна търговия, здравеопазване, юридически фирми и отбраната.

10.5. ТРАКБОЛ (TRACKBALL)

Една алтернатива на мишката е тракболът. Всъщност той представлява мишка, обърната наопаки. Както подсказва името му, той представлява едно топче, което като се върти, кара курсора на екрана да следи движенията му (track – следя, а ball – топка). Тракболът се върти на едно място и изисква не повече пространство от бюрото, отколкото е основата му – няколко квадратни инча. Голяма част от тракболите са вградени в самата клавиатура. Също като мишките и тракболите имат нужда от някакви прекъсвачи, чрез които да обявите избора си, когато курсорът стигне до желаното място. Повечето тракболи имат два или три бутона, които дублират функциите на бутоните на мишката. Друг избор в дизайна на тракбола е размерът на топчето и начинът, по който то се закрепя в механизма. Различните модели варират от големина на топчето колкото сачма, до размера на топка за билярд. Предпочитанията са за по-малки размери на топчето. За да комуникират с програмите, тракболите трябва да изпращат трасираща информация към компютъра по същия начин, по който това правят и мишките. Тъй като мишките са измислени преди тракбола и имат вече определени работещи протоколи, производителите на тракболи присвояват същите стандарти за комуникация. Следователно повечето тракболи копират мишката на Microsoft като използват протокол, абсолютно еднакъв с нейния.

10.6. СВЕТЛИННА ПИСАЛКА (LIGHT PEN)



Фиг. 10.6. Графичен таблет със светлинна писалка

Светлинната писалка, оформена като обикновена писалка, и свързан с нея кабел, позволява на компютъра да регистрира позиции на екрана, които са посочени с писалката. Тя се използва при графичните таблети. В нея са вградени светлочувствителни фотоелементи. На върха ѝ е поставен фотодетектор, откриващ промени в яркостта на светлината. Когато докоснем с писалката екрана на монитора и натиснем бутона на писалката, тя съобщава на

компютъра координатите на точката, в която е станало това. Екранът на монитора се осветява от сканиращ лъч електрони, който осветява малки части от екрана, като ги обхожда съответно от ляво на дясно и от горе надолу. Когато дадена част от екрана попадне в обсега на електронния лъч, тя присветва краткотрайно. Лъчът повтаря сканирането на екрана с честота 70 пъти в секунда, така че за нашето око екранът изглежда непрекъснато осветен. Светлинната писалка регистрира момента, в който дадена част от екрана се осветява и сигнализира на компютъра в същия момент. Компютърът може точно да определи къде посочва писалката, тъй като през цялото време знае координатите на сканиращия електронен лъч. С информацията, подадена от писалката, компютърът може да определи коя точно точка от екрана е посочена.

Например в програма за рисуване можете да рисувате по екрана на монитора със светлинната писалка, така както бихте правили това с обикновена писалка върху лист хартия. Светлинната писалка се използва в графичното редактиране и дизайн като от вас се иска само да посочите или оградите елементите, които искате да бъдат променени или преместени.

Специален софтуер обработва сигналите, получавани от светлинната писалка.

10.7. СЕНЗИТИВНИ ЕКРАНИ

При сензитивните екрани не са необходими нито мишки, нито светлинни писалки. Тук всичко се посочва с пръст. Екранът е разделен на малки квадратчета (около 1x1 cm), всяко от които има съответни координати. Когато се докосне с пръст, молив или химикалка някое от квадратчетата, към компютъра се изпраща сигнал и той реагира по съответния начин, заложен в управляващата програма. Ако на екрана се появи меню, програмата знае кои координати отговарят на дадена точка от менюто. Най-малко два са методите, които се използват при този процес. Единият от тях разчита на действителен контакт с повърхността на екрана, за да регистрира по капацитивен начин присъствието на пръста на ръката. Другият метод, използван от системите на Hewlett-Packard, ползва специална рамка поставена около екрана. В две перпендикулярни посоки от едната страна на рамката са наредени излъчващи невидима светлина фотодиоди, а от другата страна на рамката има фотодетектори. Пръстът, приближаващ се към екрана, нарушава постоянния светлинен поток и това позволява на компютъра да засече точното му местоположение.

За разлика от мишките и светлинните писалки, които са евтини устройства, сензитивният екран е доста скъп. Той се използва в технологични компютри, управляващи технологични процеси в заводи, които често изпълняват само една програма и обикновено нямат клавиатура.

Друг вид входно устройство за управление движението на курсора при преносимите компютри е т. нар. Glad Point или Touch Pad. Това е една повърхност с форма на правоъгълник върху клавиатурата. При допир с пръст върху тази повърхност можем да управляваме движението на курсора върху екрана подобно на работата с мишка. Принципът на действие е подобен на сензитивните екрани.

10.8. МИКРОФОН

С цел повишаване ефективността на работа с компютъра се полагат големи усилия той да може да разпознава глас. Системите за разпознаване на глас преобразуват изговорените думи в електрически сигнали чрез микрофон и след това ги конвертират в цифров вид. Микрофонът се свързва към специален вход – MIC на звуковата платка, която може да бъде вградена на дънната платка или поставена в разширителен слот. Накрая тези цифрови данни се сравняват с предварително записани звукови матрици, като се стараят да разпознават отделни словоформи. Затруднението идва от индивидуалността на всеки говор – интонация, тембър и пр. Тези системи се стремят от звукова информация, каквато е говорът, да съставят съответстващ текст. Работи се по създаването на системи, които се стремят да идентифицират много точно гласа на отделен човек. Такива системи могат успешно да се използват в пропускни системи на секретни обекти, за удостоверяване на самоличност по телефона и др.

Друг вид системи за звуков вход просто прекодират звука в цифрови данни, запомнят го и след това могат да го възпроизведат с голяма точност. На този принцип работят музикалните компактдискови устройства.

Резюме на глава 10

В тази глава са представени входните устройства – клавиатура, мишка, скенер, тракбол, светлинна писалка, сензитивни екрани, микрофон и безжичните входни устройства. Обяснени са принципите на работа на тези устройства. Разгледани са основните им характеристики и параметри. За клавиатурата, мишката и скенера са описани основните технологии на производство. Отделено е място за интерфейса на входните устройства с компютъра.

Препоръчвани Web страници, в които можете да получите информация за най-новите технологии за входни устройства и ергономични решения за тях:

http://www.microsoft.com/hardware/mouseandkeyboard
http://www.fentek-ind.com/ergo.htm
http://www.fentek-ind.com/ergmouse.htm
http://www.logitech.com
http://www.hp.com/products/tabletpc/

Контролни въпроси

1. Избройте входните устройства, които познавате.
2. Какви технологии за производство на клавиатури има?
3. Какъв интерфейс използват клавиатурите за свързване с компютъра?
4. Какви технологии за производство на мишки познавате?
5. Как се свързва мишката с компютърната система?
6. Какви видове скенери има според технологията им?
7. Как се свързват скенерите с компютъра?
8. Кои са основните характеристики на един скенер?
9. На какъв принцип работи светлинната писалка?
10. Обяснете с какво се занимава биометрията.

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 4

1. Кои от изброените по-долу устройства са входни? (2 т.)
   а) скенер;
   б) принтер;
   в) микрофон;
   г) тракбол;
   д) флопидисково устройство;
   е) мишка;
   ж) CD-RW.
2. Мембранните клавиатури са контактни клавиатури. (1 т.)
   а) вярно;
   б) невярно.
3. Какъв интерфейс използват клавиатурите за свързване с компютъра? (2 т.)
4. Какви технологии за производство на мишки знаете? (2 т.)
5. От изброените по-долу интерфейси, кои се използват от мишките? (2 т.)
   а) USB;
   б) DIN 5;
   в) PS/2;
   г) LPT;
   д) COM1/2.
6. За кои фирми производителки на мишки знаете? (2 т.)
7. Направете сравнителна характеристика между CCD и CIS скенерите. (4 т.)
8. Кои са основните характеристики на скенерите? Дайте обяснение на тези характеристики. (3 т.)
9. Какъв интерфейс използват скенерите за свързване с компютъра? (2 т.)
10. Какъв е принципът на работа на безжичните устройства? (3 т.)
11. Къде се използват светлинните писалки? (2 т.)
12. С какво се занимава науката биометрия? (2 т.)

Максимален брой точки – 27.

Тестът се счита за успешен при получени минимум 14 т.

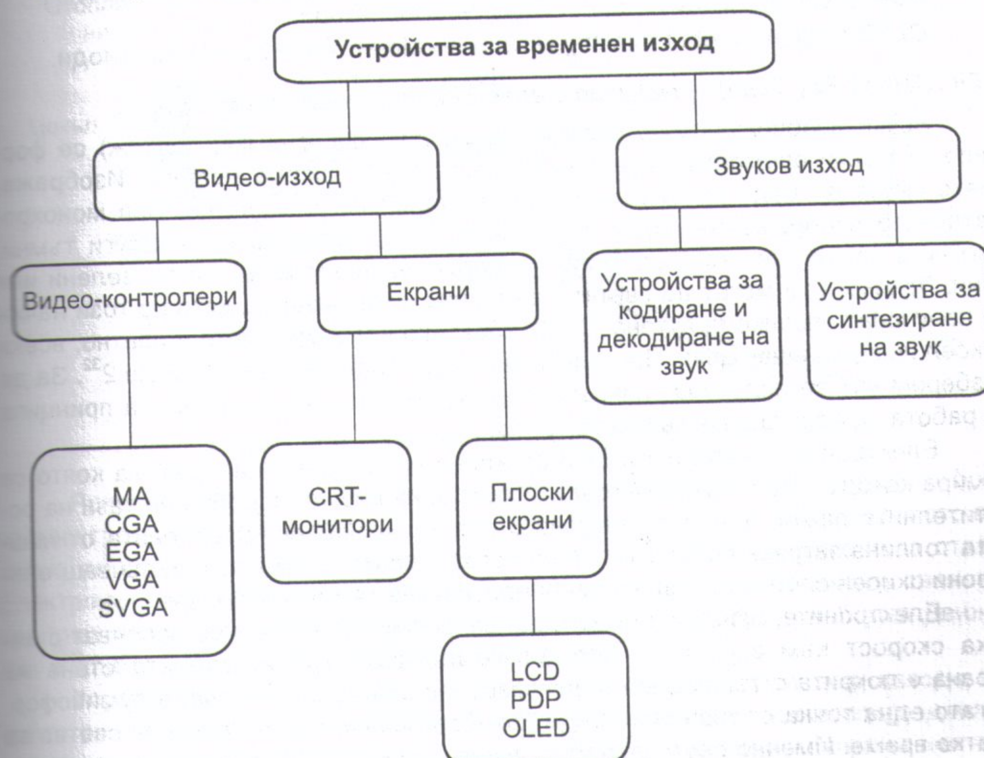
11. ИЗХОДНИ УСТРОЙСТВА ЗА ВРЕМЕНЕН ИЗХОД

Изходните устройства служат както за контролиране на процеса на работа, така и за извеждане на крайните резултати от тази работа във вид, удобен за употреба от потребителя. Те, заедно с входните и входно-изходните устройства, съставляват интерфейса между компютъра и човека.

Има *два вида изход*: временен (**softcopy**) и дълготраен (**hardcopy**). Съответно устройствата, които осъществяват изхода също се делят на две основни групи:

- за временен изход;
- за дълготраен изход.

Устройствата за временен изход са предназначени за извеждане на визуална или звукова информация, която ще се използва от хората само в момента на извеждането ѝ или в малък интервал от време след това. Това обикновено са мониторът и високоговорителят на компютъра. При въвеждане на текст, той се изписва незабавно на екрана, като по този начин можем да проверим дали сме го въвели правилно. Понякога компютърът извежда предупредителни съобщения, съобщения за грешкии резултатите от дадена програма като издава звуци, говор или музика. Това се осъществява чрез системите за кодиране или синтезиране на звук и високоговорителя.



Фиг. 11.1

На фиг. 11.1 е показана схема на изходни устройства за временен изход.

Устройствата за дълготраен изход извеждат информацията напечатана на хартия. Това са **принтерът** и **плотерът**. За архивиране на графична информация в силно умален вид от 20 до 100 пъти спрямо обикновена печатна страница се използват микрофилм и микрофиш.

11.1. ВИДЕОСИСТЕМА

Всяка видеосистема се състои от два компонента:

- монитор;
- видеоконтролер.

Мониторът е устройството, на което се появява самото изображение текст или графика, а видеоконтролерът е платка, монтирана в един от слотовете за разширение на компютъра, която управлява монитора чрез електрически сигнали, подавани по интерфейсен кабел.

Монитори

Мониторите, според устройстовото им и технологията на производство, биват:

CRT (Cathod Ray Tube) монитор – Монитори с електронно-лъчева тръба;
LCD (Liquid Crystal Display) – Монитори с течни кристали;
PDP (Plazma Display Panel) – Плазмени монитори;
OLED (Organic Light Emmiting Display) – Монитори с органични диоди.

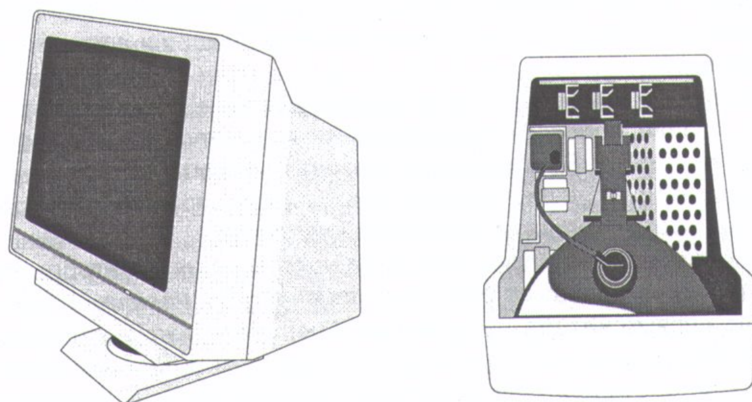
CTR (Cathod Ray Tube) – монитор с електронно-лъчева тръба

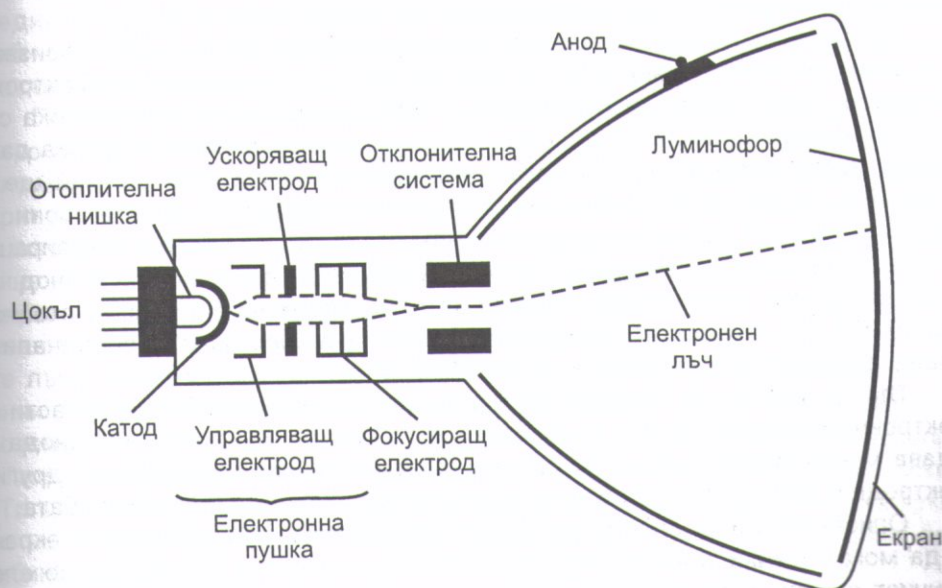
Всяко изображение на екрана (текст, рисунка, снимка, чертеж) се формира от малки елементи, наречени пиксели (pixel – picture element). Изображението може да бъде монохроматично (едноцветно) или цветно. При монохроматичното изображение *някои от пикселите са светли точки, а други тъмни.* Светлите точки най-често са бели, но могат да бъдат още жълти, зелени или сини. Понякога те могат да светят с различна интензивност, като по този начин се получават няколко полутона (8, 16, 256). Ако изображението е цветно, всеки пиксел има различен цвят. Цветовете могат да бъдат на брой от 2 до 2^{32}. За да разберем как се получават пикселите върху екрана, ще се спрем на принципа на работа на електронно-лъчевата тръба.

Електронно-лъчевата тръба е стъклена колба, в единия край на която се намира катодът. Той съдържа една отоплителна нишка, подобна на тази на осветителните лампи, която се загрява с електрически ток. Отделената от нишката топлина загрява повърхността на катода, която е покрита с излъчващ електрони окисен слой и по този начин предизвиква тяхното отделяне.

Електроните, излъчени от катода, се формират в лъч и се насочват с висока скорост към екрана на електронно-лъчевата тръба. Задната стена на екрана е покрита с тънък слой полупрозрачно вещество, наречено луминофор. Когато една точка от този слой бъде "бомбардирана" с електрони, тя светва за кратко време. Именно светенето на точки от екрана, бомбардирани от електронния лъч, създава желаното изображение. Обаче излъчените от катода електрони се движат хаотично, а за да се получи смислено изображение, те трябва

да се удрят в луминофорния слой точно на определени места и с определена сила.





Фиг. 11.2. Схема на електронно-лъчева тръба

Яркостта на точките, в които се насочва електронният лъч зависи от броя на електроните в лъча и от тяхната скорост. Колкото повече са те и колкото по-силно се удрят в екрана, толкова по-ярко светят точките, в които това става. Електроните, откъснали се от катода, не биха стигнали далеч, ако по своя път срещнат въздушни молекули. Ето защо, за да им се осигури свободно движение в тръбата, е създаден необходимият вакуум.

Управляващият електрод представлява цилиндър, обгръщащ катода, на който се подава отрицателно спрямо катода напрежение, което спира движението на излъчените от него електрони. Ако това отрицателно напрежение има голяма стойност, управляващият електрод отблъсква повечето електрони обратно към катода и пропуска само малка част от тях. Обратно, ако управля-

ващият електрод не е много отрицателен, голяма част от електроните преминават през него и продължават по-нататък. По този начин, променяйки напрежението между управляващия електрод и катода, може да се променя броят на електроните, пропуснати към екрана, а следователно и яркостта на точката, в която те попадат.

Ускоряващият електрод представлява метален диск с отвор в центъра. На него се подава положително спрямо катода напрежение от порядъка на няколко стотици волта. Благодарение на това положително напрежение електроните, пропуснати от управляващия електрод, се привличат с голяма сила, вследствие на което скоростта им рязко се увеличава.

След като преминат през отвора на ускоряващия електрод, електроните допълнително се ускоряват от **фокусиращия електрод**, на който също се подава положително спрямо катода напрежение. Електрическото поле между ускоряващия и фокусиращия електроди променя траекторията на електроните, като ги насочва към оста на електронно-лъчевата тръба, с което ги фокусира. По този начин те продължават пътя си към екрана във вид на много тесен лъч.

Разгледаната дотук част от електронно-лъчевата тръба, която произвежда и формира електронния лъч, се нарича електронна пушка или електронен прожектор. Електроните, “изстрелвани” от електронна пушка, имат висока скорост, която надвишава 60 000 km/sec. След удара си в екрана те трябва да се отведат извън електронно-лъчевата тръба, защото в противен случай ще се натрупат в зоната на екрана и ще отблъскват идващите нови електрони. За целта вътрешната стена на електронно-лъчевата тръба между фокусиращия електрод и екрана е покрита с проводящ графитен слой, наречен **анод**. На анода се подава положително спрямо катода напрежение с голяма стойност (над 10 000 V) и в резултат неговото поле привлича електроните, попаднали на екрана, след което ги отвежда към токоизточника.

Върху цокъла се намират изводите на всички електрически части на електронно-лъчевата тръба, с изключение на анода. Тъй като към анода се подава много високо напрежение, е необходимо той да се отдели от другите електроди и затова неговият извод се намира на конусната част на тръбата.

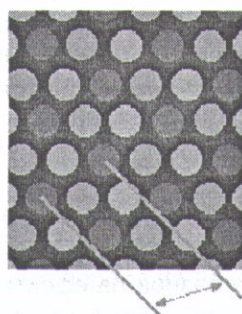
Описаният дотук електронен лъч се насочва винаги в центъра на екрана. За да могат всички точки от екрана да бъдат осветявани е необходимо електронният лъч да бъде отклоняван от това му стационарно положение. За тази цел в края на електронния прожектор се намира отклонителна система, състояща се от две двойки бобини. Чрез подаване на променливи напрежения към двете двойки бобини, електронният лъч бива заставян да обхожда последователно всички точки от екрана. Първата двойка създава вертикално магнитно поле, а втората двойка – хоризонтално магнитно поле. Тези полета позволяват електронният лъч да обхожда екрана от горния ляв ъгъл до долния десен. Едно пълно обхождане на екрана се нарича **кадър**. След изчертаването на един кадър, лъчите отново се гасят и се връщат към горния ляв ъгъл, за да започнат изчертаването на следващия кадър. Екранът обикновено бива прерисуван или опреснен около 60–70 пъти в секунда.

Казано накратко, отклонителната система позволява трайно светене на всички точки от екрана, а електронната пушка определя колко да свети всяка

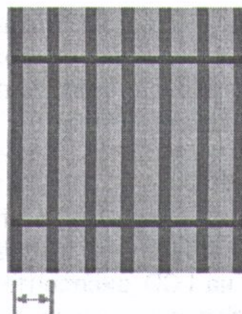
една от тях. Това е достатъчно за получаването на трайно екранно изображение. Отклонителната система и електродите на електронно-лъчевата тръба се управляват от електрически сигнали, подавани от видео-контролера. Тези сигнали съставляват т. нар. комплексен видеосигнал. Скоростта, с която електронният лъч обхожда екрана на монитора за една секунда, се нарича кадрова скорост. Обикновено кадровата скорост е от 70 до 100 Hz, тъй като човешкото око не може да възприема изображенията по-бързо.

Ако изображението е цветно, всеки пиксел на изображението се получава като комбинация от три съседни светещи точки, съответно с червен, зелен и син цвят, наречена триада. Получаването на цветно видео-изображение се основава на оптичния принцип, че всички цветове, включително и белият, се получават чрез смесване в определени съотношения на светлина с три основни цвята: червен(Red), зелен (Green) и син (Blue). Цветните монитори се наричат още RGB монитори Черното се получава при отсъствие на всякаква светлина, а бялото се получава при максимален интензитет и на трите основни цвята. Всеки един от трите основни цвята се получава при отсъствие на другите два. Комбинациите могат да бъдат безкрайно много, като при това далеч не всичките получени цветове имат свое име.

По външен вид и принцип на действие електронно-лъчевата тръба за цветно изображение е подобна на тази за монохроматично изображение, но се различава по конструкцията си. В цветната електронно-лъчева тръба екранът е покрит с точки от три различни по своя химически състав луминофори, които при попадане на електронния лъч върху тях светят съответно с червена, зелена и синя светлина. Освен това тръбата има три електронни пушки – по една за всеки от трите основни цвята. Отклонителната система на тези електронно-лъчеви тръби и специални маски или решетки, поставени на пътя на електронните лъчи, непосредствено преди луминофорния слой, позволяват трите електронни лъча да бъдат насочвани в съответните точки от всяка триада. Отворите в повечето маски са подредени в триъгълници, с изключение на кинескопите Trinitron, използвани от много производители на монитори. Отворите на маската на Trinitron са подредени успоредно. В зависимост от съотношението на яркостите на точките с основните цветове, могат да се получат много голям брой комбинации.



Обикновена маска



Trinitron маска

Фиг. 11.3

Мониторите се характеризират с големина на екрана, която се измерва в инчове – 14", 15", 17", 21". Могат да бъдат Interlaced или Non-Interlaced (вторият е без примигване, но е по-скъп). Други характеристики са намаленото излъчване – LR (Low Radiation) и възможността за адаптиране на видеоизображението – Multi-Sync. По-висока разделителна способност означава повече точки (пиксели) на екрана. От широчината на точките, които мониторът може да представя, се определя параметърът стъпка между точките (dot pitch). Той се измерва в mm. Колкото са по-малки точките, толкова е по-висока хоризонталната разделителна способност, при която изображението на монитора се вижда ясно и отчетливо. Ако използвате SVGA монитор, изберете 0.28 mm при разделителна способност 800x600 и 0.26 mm при 1024x768.

Монитори с плосък екран

Недостатъци на CRT мониторите са големият им размер, високата консумация на електричество и чупливостта. Когато възникне необходимостта човек да носи персоналния си компютър в колата, в самолета, в чантата или дори в джоба си, тези недостатъци на CRT-мониторите са основният проблем. Това доведе до създаването на плоските екрани, които могат да се вграждат в малоразмерните преносими компютри: Laptop, Notebook и Palmtop. В последните години тези екрани се изполват и в настолните компютри. На днешния етап на развитие на технологиите, три типа плоски екрани се произвеждат в промишлени мащаби:

- монитори с течни кристали – LCD;
- плазмени монитори – PDP;
- монитори на основата на органични или полимерни светодиоди – OLED.

LCD (Liquid Crystal Display) – дисплей с течни кристали

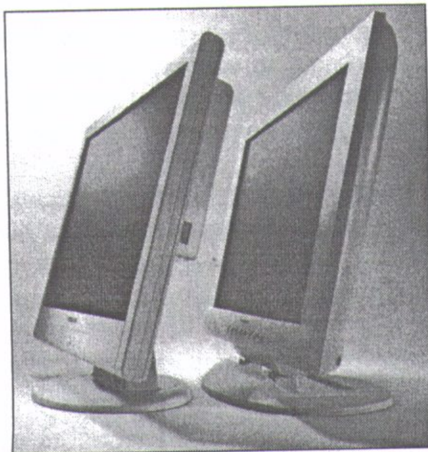
Технологията с течни кристали е втората най-разпространена за производство на дисплеи след тази с електронно-лъчеви тръби и е основната при Notebook, Laptop и джобните компютри. Освен това тя играе важна роля при проекторите за данни, като продължава да си пробива път в пазара на настолните монитори.

Течнокристалната технология е много по-стара, отколкото предполагате. Специалните свойства на течните кристали са били открити през 1888 г. от един австрийски ботаник – Фридрих Райницер. Изминали са 85 години, преди тези свойства да намерят търговско приложение. През 1973 г. японската фирма Sharp Electronics пуска първото в света изделие с течни кристали – електронен калкулатор с цифров дисплей.

Как работят LCD дисплеите

Течните кристали са получили името си от факта, че техните молекули представляват кристали, обаче под формата на течност, а не на твърдо тяло. Принципът на действие на LCD дисплеите се базира на ефекта на поляризирането на светлината, пропусната през течнокристално вещество в електромагнитно поле. Течният кристал, за разлика от обикновения, няма подредена вътрешна структура. Молекулите в него са разположени хаотично и могат сво-

бодно да се движат. Пропуснатата през такъв кристал светлина не променя своята поляризация. Но под въздействието на външно електрическо поле, молекулите на течния кристал се нареждат в подредена структура. Светлината, пропусната през такава среда, придобива насочена поляризация.



Фиг. 11.4. LCD екран

Най-простият LCD монитор се състои от две паралелно разположени стъклени пластини, от вътрешната страна на които, са нанесени ленти прозрачни проводници. От едната страна те са хоризонтални, а от другата – вертикални. С подаването на напрежение на съответните двойки проводници може да се създаде потенциал във всяка точка на матрицата. Между стъклените пластини се намира течен кристал, в който при подаване на електрически потенциал става поляризирането на светлината. И така отпред е поляризиращият слой, а отзад – лампата за осветление. Това е целият “LCD сандвич”.

По-новите технологии за производство на LCD монитори използват следните основни характеристики на течните кристали. Първо, ако пропуснете електрически ток през слой от течни кристали, техните молекули ще се ориентират по отношение на положителния и отрицателния полюси на източника на ток. Второ, ако през тях не протича ток и ги поставите до ситно набраздена повърхност, молекулите им ще се стремят да се ориентират по дължината на фините бразди на тази повърхност.

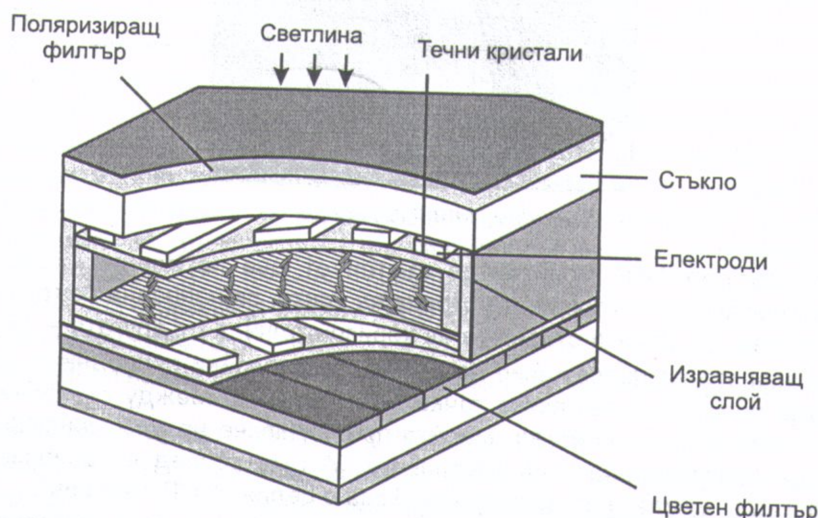
Трета характеристика допълва чудните свойства на течните кристали, които ги правят полезни: слой от кристали може да препречва пътя на светлинните вълни. Един слой от течни кристали действа като поляризатор на светлината (той не пропуска светлините вълни, с изключение на тези, които са ориентирани в дадена посока). По-нататък, ако кристалите в даден слой се усучат, светлинните вълни ще последват това усукване и ще излязат от другия край на слоя с друга посока на поляризацията.

Тези три свойства взети заедно, позволяват течните кристали да бъдат използвани като вентил (клетка), който може да спира или да пропуска светлината. Горната и долната стени на тази клетка са набраздени с фини канали, които карат съседните на тези канали молекули да се подреждат успоредно на

тях. Браздите на горната и долната повърхности са взаимно перпендикулярни. Тъй като най-близките на стените молекули на течните кристали се стремят да застанат успоредно на каналите, те се усукват една спрямо друга. В резултат се получава спираловидно усукан слой от течни кристали, заедно с който се усуква и поляризираната светлина, преминаваща през този слой.

Ако през слоя течни кристали бъде пропуснат електрически ток, всички молекули ще се подредят по посока на тока, с което ще се премахне усукването на светлината. Следователно наличието или отсъствието на електрически ток може да определи дали светлината ще бъде блокирана или пропускана.

Светлината, излъчвана от флуоресцентния панел, разположен зад дисплея на преносимия компютър, се разпространява на вълни, които трептят във всички посоки.

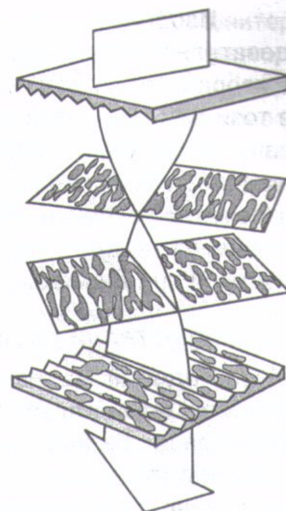


Фиг.11.5. Принципно устройство на LCD монитор

Поляризиращият филтър, разположен пред светлинния панел, пропуска само светлинните вълни, които трептят хоризонтално. Фактът, че поляризиращият филтър не е съвсем прецизен, позволява на дисплея да възпроизвежда различни цветови нюанси.

В слой, изграден от клетки с течни кристали, графичният адаптер на компютъра прилага променлив електрически потенциал към някои от клетките. В клетките, към които е приложено напрежение, дългите пръчковидни молекули, от които е изграден течния кристал, реагират на заряда като се усукват спираловидно. Колкото по-високо е подаденото напрежение, толкова по-силно се усукват молекулите. При максималния за дисплея потенциал, молекулите в единия край на клетката се усукват под ъгъл 90° спрямо ориентацията на молекулите в другия край на клетката – фиг.11.6.
Поляризираната светлина, навлизаща в клетките от задния им край, "се усуква" по спираловидната пътечка на молекулите. При клетките, при които е приложен максимален потенциал, равнината на поляризация на светлината се завърта на

90°. Светлината, преминаваща през клетки, които са без заряд, остава непроменена. Клетките, към които е приложено по-ниско напрежение завъртат плоскостта на поляризация под различен ъгъл между 0° и 90° в зависимост от приложения потенциал.



Фиг.11.6

Светлината, излизаща от всяка клетка на течния кристал, преминава през цветни филтри – червени, сини и зелени, които са подредени плътно един до друг.

Оцветените вече светлинни лъчи преминават през втори поляризиращ филтър, който е поставен така, че да пропуска вертикално поляризираната светлина. Светлината, която е преминала през течния кристал, към който е бил подаден висок потенциал, сега е ориентирана така, че да премине свободно през втория филтър.

Понеже филтърът не е съвсем прецизен, част от светлинните вълни, които са преминали през клетки с частичен заряд и които следователно са били само частично усукани, преминават през втория филтър, а останалата част не могат да преминат.

Светлината, която не е била усукана изобщо при преминаването си през течните кристали, сега бива спряна изцяло. Полученият резултат се възприема от човешкото око като една единствена точка с определен цвят.

Как работи този дисплей? Не е възможно да се подават различни потенциали едновременно на всички точки от матрицата. Тук, както и при мониторите с електронно-лъчева тръба, трябва да се сканират точките, т. е. отначало се подава потенциал на една точка, след това на друга, трета и така до 786432 (при разделителна способност 1024x768). След това целият цилъл се повтаря. За да може в такива условия да се запази цветът на точката, кристалът трябва да притежава висока инертност, т. е. да е бавен. Скоростта на промяна на цвета на точката на LCD монитора се нарича скорост на реакция и в съвременните монитори се измерва с десетки милисекунди, а в старите монитори – със стотици милисекунди. На подобни монитори не можеха да се играят 3D Action, симулатори и други динамични игри, защото изображението се размива върху екрана.

Течнокристални дисплеи с пасивни матрици

Първият тип течнокристални дисплеи с висока плътност на информацията, получили търговска жизнеспособност, бяха изготвени с помощта на технологията с пасивни матрици. Пасивните матрици са получили името си от простата им конструкция, която позволява течнокристалните клетки да бъдат включвани и изключвани.

Отделните течнокристални клетки са заключени между два набора от електроди. Електродите в долния слой са под прав ъгъл на тези от горния. В резултат на това активирането на един ред и една колона от тези електроди ще доведе до протичането на ток през точно определена клетка.

Изображението при пасивните матрици се формира в резултат на последователното активиране на по един ред и една колона електроди – т. е., когато е избран даден ред, изборът на съответната колона включва конкретен пиксел в този ред. Тази конструкция е много проста и не води до съществено повишаване на цената на панела. Ако обаче през дадена клетка се пропуска прекалено силен ток, може да бъдат засегнати и съседните ѝ клетки, което се изразява в появата на сенки. Ако пък токът бъде прекалено слаб, превключването се извършва твърде бавно, което води до намаляване на контраста и до загуба на детайли при движещи се изображения.

Течнокристални дисплеи с активни матрици

Подобно на панелите с пасивни матрици, течнокристални дисплеи с активни матрици използват тънкослойни прозрачни електроди от индиев окис, формиращи редове и стълбове от вътрешната страна на горната и долната повърхности на дисплея. Разликата е в това, че токът се включва и изключва поотделно за всяка клетка с помощта на микроскопичен транзистор. Транзисторите са реализирани непосредствено върху подложката на панела с помощта на тънки слоеве. Оттук е произлязло и другото широко разпространено название на тези дисплеи – течнокристални дисплеи с тънкослойни транзистори (TFT – Thin Film Tranzistor).

Транзисторите дават възможност за по-бързо превключване на клетките и имат по-бързи схеми на сканиране, отколкото при пасивните матрици. Също така при тях има по-малко взаимно електрическо влияние между съседните клетки. Може да се прилагат силни токове, с което се избягват сенките и ивиците и се постига по-висок контраст и по-рязко и ярко изображение, както при цветните, така и при монохромните дисплеи.

Предимства и недостатъци на CRT и LCD мониторите:

За разлика от течно кристалните дисплеи, електронно-лъчевите тръби формират изображението с помощта на луминофори, положени по вътрешната стена на стъклена тръба със специална форма – кинескоп. Светлината, излъчвана от луминофора, се разпространява повече или по-малко във всички посоки. В резултат на това може да се види изображението от по-голям зрителен ъгъл с пренебрежимо малка загуба на яркост и чистота. При течно кристалните дисплеи се използва ярка светлина, която за да формира изображението, прониква през слоя течни кристали от задната страна. Излизащата от предната страна светлина е твърде силно насочена, което води до малък зрителен ъгъл. Наистина в последните години в тази област се наблюдава съществен прогрес и съвременните LCD дисплеи вече притежават обзорен ъгъл от 90–170°.

LCD дисплеите имат още един недостатък – нисък контраст. Докато при най-добрите CRT-монитори този показател е 700:1, то при най-добрите LCD екрани той едва достига 400:1. Ниското ниво на контраста води до това, че тъмните цветове се предават като черни. За професионална работа с фотографии е много важно да се различават градациите на цветовете в тъмните участъци, което не може да се осигури от LCD мониторите.

Един от основните недостатъци на LCD дисплеите е малкият брой реално изобразявани цветове. Много от производителите обявяват, че дисплеят изоб-

разява до 16 млн. цвята. Но реално това не е така. Повечето LCD монитори изобразяват само 260 000 цвята, а това е само 18-битов цвят, но не и обявените 24 бита.

Течно кристалните монитори имат и положителни качества. Основното, което трябва да се отбележи е, че те притежават ниско ниво на електромагнитно излъчване. При CRT мониторите, електромагнитното поле се създава предимно от мощните електромагнити на отклонителната система и пушката на електронно-лъчевата тръба. В LCD мониторите подобни мощни източници на излъчване няма. Оттук произлиза още едно тяхно предимство. Те не се влияят от външни електромагнитни полета. Ако до тях са поставени мощни говорители или звънне клетъчен телефон, с изображението нищо няма да се случи. Консумацията на електрически ток е много по-ниска, отколкото при CRT мониторите.

Други важни достойнства на LCD мониторите са идеалната геометрия без изкривявания и идеална фокусировка. Липсва и трептене. Още един плюс за LCD мониторите е, че имат малки размери. Тези фактори способстват за по-комфортната работа и по-малката умора за очите на потребителя.

В последните години характеристиките на LCD мониторите значително се подобряват и продължават да се подобряват. Това е резултат от увеличеното търсене и инвестиции в този отрасъл.

Плазмени дисплеи – Plazma Display Panel (PDP)

Плазмената технология е поредната крачка в развитието и производството на монитори. Резултатът е по-богато и точно възпроизвеждане на цветовата гама на голям екран, който е с дебелина едва няколко сантиметра. Ъгълът на видимост на съвременните плазмени дисплеи е 160°, а това означава, че всеки зрител може да наблюдава картината на дисплея толкова ясно и отчетливо, колкото и седящият фронтално пред него. Яркостта на тези дисплеи е толкова висока, че осветлението на помещението не оказва никакво влияние. Дебелината на плазмения екран зависи от неговата големина, но обикновено не надвишава 15 cm. Това позволява той да се закачи на стената, а някои производители предлагат и вграждане на дисплея в мебели. Повечето плазмени дисплеи имат диагонал на екрана 32, 42, 50 или 60". Могат да се гледат от разстояние, което зависи само от желанието на зрителя, тъй като плазмените монитори възпроизвеждат картина с много високо качество и не създават вредни магнитни и електрически полета.

Първият прототип на плазмен дисплей бил изобретен през 1964 г. в университета в Илинойс, САЩ. Първите плазмени екрани били монохромни (оранжеви) и се използвали главно от потребители, които се нуждаели от големи екрани, като например Ню йоркската фондова борса.

За основоположник на съвременната PDP технология се счита компанията Fujitsu. Първите цветни плазмени екрани се появяват през 1989 г. и били с размер 20".

Принципът на работа на PDP се свежда до управлението на студен разряд на йонизиран газ (ксенон или неон) – т. нар. студена плазма. Работните елементи (пикселите), които формират всяка отделна точка от изображението, са изградени от групи от по 3 подпиксела, всеки един от които отговаря на

един от трите основни цвята (червен, зелен и син). Те са разположени в точката на пресичане на прозрачни управляващи хром-мед-хромови електроди, образуващи правоъгълна мрежа. Подпикселите от своя страна представляват отделна "микрокамера", по стените на която е нанесено флуоресциращо вещество, което свети в съответния основен цвят.

Как става "запалването" на пиксела? На двата ортогонално разположени един спрямо друг управляващи електроди, в пресечната точка на които се намира съответният пиксел, се подава високочестотно напрежение. Газът в "клетката" отдава по-голямата част от валентните си електрони и се превръща в плазма. Йоните и електроните в зависимост от фазата на управляващото напрежение се събират около електродите, разположени на срещуположните страни на камерата. При подаване на напрежение на сканиращия електрод проиэтича разряд и част от заредените йони отдават енергията си във вид на светлина в ултравиолетовия диапазон в зависимост от използвания газ. На свой ред флуоресцентното покритие, намиращо се в зоната на разряда, започва да излъчва светлина във видимия спектър, който се възприема от наблюдателя, а 97 % от вредното за очите ултравиолетово излъчване се поглъща от стъклото. Яркостта на светене на луминофорите се определя от големината на управляващото напрежение.

Високата яркост (до 500 cd/m^2) и контраст 400:1, наред с отсъствието на вредни излъчвания, са някои от най-съществените предимства на плазмените екрани. За сравнение яркостта при CRT-мониторите достига до 300 cd/m^2. Високата яркост на изображението се запазва по цялата повърхност на екрана. PDP са устойчиви на вибрации и електромагнитни полета, което позволява те да се използват и в промишлени условия.

OLED (Organic Light Emitting Diode)

Тази технология се основава на електролуминисцентните свойства на някои органични материали. Конструкцията на първите монитори е изградена от прозрачна подложка, покрита с много тънък слой от индиев оксид, играещ ролята на анод. Непосредствено над него е нанесен първият органичен слой – ароматен диамин, върху него – основният светлоизлъчващ слой, а най-отгоре е светлоотразяващият катод, представляващ смес от магнезий и сребро с атомно съотношение 10:1. Дебелината на този сандвич е от порядъка на 300 nm. При подаване на напрежение от 2,5 V основният слой започва да излъчва фотони, като потокът увеличава интензивността си с повишаване на напрежението. Усилването практически е линейно и позволява при напрежение 10 V да се получи яркост от 1000 cd/m^2. **OLED** технологията непрекъснато се усъвършенства, като се създават нови OLED материали и добавки, които усилват излъчването и се използват нови химически формули за основните слоеве. По своето развитие OLED дисплеите напълно повтарят пътя, извървян от техните предшественици – LCD мониторите. При тях също се използват пасивни и активни матрици. Пасивните матрици се използват при монитори от по-нисък клас и малък диагонал на екрана. При OLED панелите с активни матрици, в пресечните точки на двумерната матрица са разположени OLED диодите и управляващите ги транзистори. Управляващите транзистори "запалват" отделните клетки и поддър-

жат ток с необходимата сила до подаването на следващата команда. Разликата е в това, че всеки OLED диод се управлява с два, а не с един транзистор, както е при LCD мониторите.

Известни компании производителки на монитори са Hewlett Packard, Sony, Samsung. Можете да разгледате техните Web страници, за да се запознаете с най-новите им продукти – www.samsung.com; www.hp.com; www.sony.com

Видеоконтролер

Видеоконтролерът, наричан още видеокарта или видеоадаптер, е платка, монтирана в един от слотовете за разширение на компютъра. В единия край на платката – откъм задния панел на компютъра, има 15-пинов женски куплунг, към който се свързва интерфейсният кабел на монитора. Видеоконтролерът осъществява връзката между софтуера и монитора. Софтуерът казва на контролера какво и къде да се пише, а той преобразува тази информация в електрически сигнали, които се подават към монитора.

Основната цел на видеокартата е да вземе информация от процесора и след това да я изведе на екрана на монитора. Когато една програма поиска да покаже някакви данни, тя нарежда на процесора да съхрани данните на видеокартата. Процесорът прави това по различен начин, тъй като съществуват два основни вида видеоплатки – с обикновен буфер за кадрите и с копроцесор/ускорител. Процесорът се свързва с видео платката посредством системната шина. Скоростта на тази шина пряко влияе на скоростта на опресняване на видеосистемата.

Всички видеоадаптери съдържат определени *основни компоненти*:

Video-BIOS

Видеопроцесор – GPU (Graphics Processor Unit)

Видеопамет

Цифрово-аналогов преобразувател (Digital-to-Analog converter – DAC)

Конектор към шината

Видеодрайвер

Видео-BIOS

Видеоадаптерите включват BIOS, който е подобен като конструкция, но е напълно отделен от главния системен BIOS. Подобно на системния BIOS, BIOS-ът на видеоадаптера е под формата на ROM чип, съдържащ основните инструкции, които осигуряват интерфейс между хардуера на видеоадаптера и софтуера, изпълняващ се на вашата система. Софтуерът, който извършва обръщения към видео BIOS-а, може да бъде самостоятелна програма, операционна система или системния BIOS. Програмите в BIOS чипа позволяват на вашата система да извежда информация на монитора по време на POST процедурата и първоначалното зареждане, още преди каквито и да е софтуерни драйвери да са се заредили от харддиска в паметта.

Видео BIOS-ът също може да се обновява (update) точно, както един системен BIOS. BIOS-ът използва презаписваем чип от типа EEPROM – електрически изтриваема програмируема памет само за четене, който може да се обновява с помощта на програма, осигурена от производителя на адаптера.

Тогава EEPROM е от типа Flash. Повечето съвременни видеокарти използват този метод. Като алтернатива може напълно да се замени чипът с нов (стига той да е на цокъл, а не запоен директно върху печатната платка).

Видеопроцесор

След като изображението е влязло във видео паметта, то трябва да се преобразува в цифров формат. Тази работа се извършва от видеочипа (video chip) или видеопроцесора. Видеопроцесорът или графичният чип е сърцето на всеки видеоадаптер, като по същество дефинира функциите на картата и нейната производителност. Два видеоадаптера, изградени чрез използване на един и същ графичен чип, често пъти имат почти еднакви възможности и сходна производителност.

Във видеоадаптерите се използват няколко основни типа графични чипове:

- контролери за кадрови буфер;
- копроцесори;
- ускорители;
- 3D графични процесори.

Повечето видеочипове преди 1992 г. са с буфери за кадрите (frame buffers). Буфер за кадрите означава, че платката съдържа запаметяващи чипове, които запазват изображение, силно наподобяващо това, което се извежда на екрана. На всяка точка (пиксел) от екрана се полага съответно място във видеопаметта. Когато се даде на тази точка някаква числова стойност, пикселът се оцветява по съответния начин. Когато се даде друга стойност, цветът на точката ще се промени. Проблемът при буферите за кадри е, че всеки един от тези пиксели трябва да бъде изчислен и установен от процесора. Това е много работа за един единствен процесор и точно затова се въвеждат ускорителите и копроцесорите.

Видеочиповете от по-ново поколение поемат върху себе си част от натоварването на централния процесор. Видеокопроцесорите (GPU – Graphics CoProcessor Unit) са друг вид процесори, които са проектирани за бърза обработка на пикселите. Копроцесорите могат да бъдат много бързи, но за съжаление и много скъпи.

По-евтината алтернатива на копроцесора е т. нар. ускорител. Разликата между тях се състои в това, че копроцесорът представлява пълнокръвен процесор, програмиран да се справя с почти всяка задача, която може да изпълнява централният процесор. Ускорителят от друга страна е просто специализиран чип, който се справя бързо с ограничен брой конкретни графични задачи. Повечето ускорители се справят с т. нар. Bit blitting (блоково трансфериране на растерни изображения). Терминът, който обикновено се използва от потребителите на графични интерфейси (GUI – Graphics User Interface) за графични изображения е bitmap (растерни изображения).

Табл. 21

Тип на видеочипа	Къде се извършва обработката на видеото?
Кадров буфер	Централния процесор на компютъра
Графичен копроцесор	Собствен процесор на видеокартата
Графичен ускорител	Видеочипът чертае линии, окръжности, форми като централният процесор изпраща команди за тяхното изчертаване
3D-Графичен процесор	3D-графичният процесор рендва полигони, добавя ефекти за осветление и нюанс на цветовете, когато е необходимо.

Видеопамет

Видеоконтролерите имат собствена памет, наречена видеопамет, която се намира на точно определен адрес и е достъпна за програмистите. Всяко изображение се формира във видеопаметта, а екранното изображене се явява като нейно огледало. Колкото повече точки има на екрана и колкото повече цветове се изобразяват на него, толкова повече памет трябва да има на видеоплатката. Количеството памет на видеоадаптера определя максималната разделителна способност на екрана и максималната дълбочина на цветовете. Подобно на всеки вид памет, колкото е по-бърза и колкото е повече, толкова по-добре. Има възможност да избирате колко памет да има вашия видеоадаптер: например 16 MB, 32 MB, 64 MB и 128 MB са най-често срещаният избор. Паметта на видеочипа комуникира с два чипа по едно и също време. Процесорът прехвърля данните на изображението във видео паметта, а видео чипът ги изтегля оттам. При видеоплатките с обикновена RAM памет възниква проблем с производителността, тъй като такава памет може да адресира само един чип в даден момент. При тях процесорът и видеочипът са принудени да се редуват, като по този начин се намалява производителността. По-бързите видеокарти използват специален вид памет, наричана двупосочна (Dual Ported RAM). Също се нарича VRAM (Video RAM). Някои AGP видеокарти могат да използват системната памет за 3D-текстури. При повече видеопамет AGP видеокартите позволяват на 3D-текстурите да се съхраняват и обработват в самата карта, а не в по-бавната основна памет.

Типове памети, използвани във видеоадаптерите

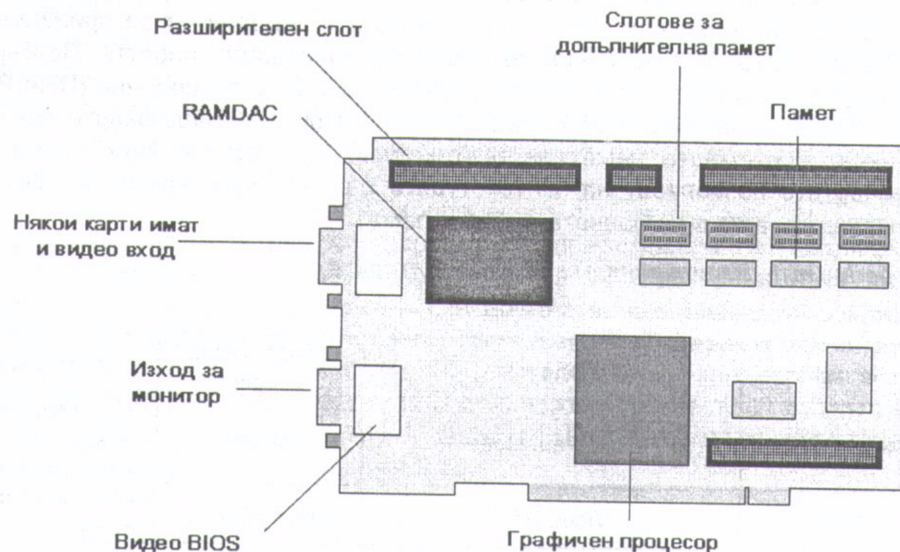
Табл. 22

Тип на паметта	Определение	Относителна скорост	Използване
FPM DRAM	Fast Pafe Mode	бавна	ISA – карти от нисък клас; излязла от употреба
VRAM	Video RAM	много бърза	скъпа, излязла от употреба
WRAM	Windows RAM	много бърза	скъпа, излязла от употреба

Тип на паметта	Определение	Относителна скорост	Използване
EDO DRAM	Extended Data Out-DRAM	средна	PCI карти от нисък клас
SDRAM	Synchronous DRAM	бърза	PCI/AGP карти от нисък до среден клас
SGRAM	Synchronous Graphics DRAM	много бърза	PCI/AGP карти от среден и висок клас
DDR SDRAM	Double Data Out SDRAM	много бърза	AGP карти от среден и висок клас
DDR II SDRAM	DDR II	много бърза	AGP карти от висок клас, PCI-Express карти

Цифрово-аналогов преобразувател – RAMDAC (Digital Analog Convertor)

Преобразуването на цифровите изображения, генерирани от компютъра, в аналогови сигнали, които мониторът може да изобрази, се реализира от един цифрово-аналогов преобразувател (DAC-Digital-to-Analog Converter). Скоростта на RAMDAC се измерва в MHz. Колкото е по-бърз процесът на конвертиране, толкова по-висока е вертикалната честота на опресняване на адаптера. По-високата вертикална честота на опресняване позволява да се избегне трептенето на образа (кадрова скорост 75–100 Hz и по-висока). Скоростите на RAMDAC, използвани в съвременните видеоадаптери, варират от (300÷450) MHz. Цифрово-аналоговите преобразуватели се различават по дълбочината на възпроизвеждания от тях цвят. Съществуват 16-, 18-, 24-, 32-битови RAMDAC.



Фиг. 11.7

Шината

Някои видеоадаптери са проектирани да работят с определени системни шини. По-ранните стандарти, като IBM MCA, ISA, EISA, VESA се използваха от VGA видеостандарта. Поради тяхната ниска производителност, всички те отдавна са излезли от употреба. Съвременните видеокарти се произвеждат за AGP и за най-новата шина на Intel – PCI-Express X16. AGP шината, проектирана от Intel, осигурява максимална пропускателна способност до 16 пъти повече от тази на PCI шината. По същество AGP шината е разширение на PCI шината, но е предназначена за използване само от видеокартите, като им осигурява високоскоростен достъп до основната памет на компютъра. Това позволява на адаптера да обработва 3D-видеоелементи, като текстурни карти, директно в системната памет, вместо да ги копира във видеопаметта и да ги обработва там. Това спестява време и елиминира необходимостта от увеличаване на видеопаметта за по-добра поддръжка на 3D функции. AGP шината поддържа четири скорости: AGP 1X, AGP 2X, AGP 4X, AGP 8X. AGP 1X и AGP 2X са част от спецификацията AGP 1.0. AGP 4X е част от спецификацията AGP 2.0, а AGP 8X е част от спецификацията AGP 3.0.

AGP 1X – работи на тактова честота 66 MHz и има максимална трансферна скорост 266 MB/sec;

AGP 2X – работи на тактова честота 133 MHz и има максимална трансферна скорост 533 MB/sec;

AGP 4X – работи на тактова честота 266 MHz и има максимална трансферна скорост 1066 MB/sec;

AGP 8X – работи на тактова честота 533 MHz и има максимална трансферна скорост 2 GB/sec;

Шината PCI-Express X16 осигурява максимална трансферна скорост от 8 GB/sec.

Видеодрайверът

Софтуерният драйвер е важен и често проблемен елемент от видео подсистемата. Драйверът позволява на вашия софтуер да комуникира с видеоадаптера. Можете да разполагате с видеоадаптер с най-бързия графичен процесор и с най-ефективната памет на пазара, но въпреки това да имате слаба производителност поради зле написан драйвер.

По принцип видеодрайверите са проектирани да поддържат процесора на видеоадаптера. Всички видеоадаптери идват в комплект с драйвери, осигурени от производителя на картата. Повечето производители на видеоадаптери и чипсети поддържат Web сайтове, от които можете да си свалите последните драйвери. Драйвери за интегрирано в чипсетите на дънните платки видео се доставят от производителя на дънната платка.

Видеоконтролерите биват текстови и графични. Първите могат да изобразяват само текст, а вторите – текст и графика. Текстовите контролери са монохроматични и се означават със съкращението MA (Monochrome Adapter) или също Hercules.

Графичните адаптери (контролери) биват:

– CGA (Color Graphics Adapter);

– EGA (Enhanced Graphics Adapter);
– VGA (Video Graphics Array);
– SVGA (Super VGA);
– XGA (Extende Graphics Array) – разширена графична матрица;
– UVGA (Ultra VGA);
– SXGA (Super XGA);
– UXGA (Ultra XGA).

Всички те са сходни по принципа си на работа, но се различават по някои характеристики и по функционалните си възможности. Основни характеристики на видеоконтролерите са разделителната способност, дълбочината на цвета и вертикалната честота. По-голяма разделителна способност означава повече точки на екрана, от което следва, че видеоплатката ще се нуждае от повече памет. Изискванията към паметта на видеоплатките се определя и от броя на цветовете, които могат да се представят на екрана.

Например SVGA позволява разделителна способност от 640x480 – за 16 цвята и до 1800x1440 – при 16.7 млн. цвята. Ако за един пиксел се отделя един байт, то той може да се изобрази на екрана в 2^8 = 256 цвята. Следната таблица показва връзката между разделителната способност, дълбочината на цвета и размера на видеопаметта.

Табл. 23

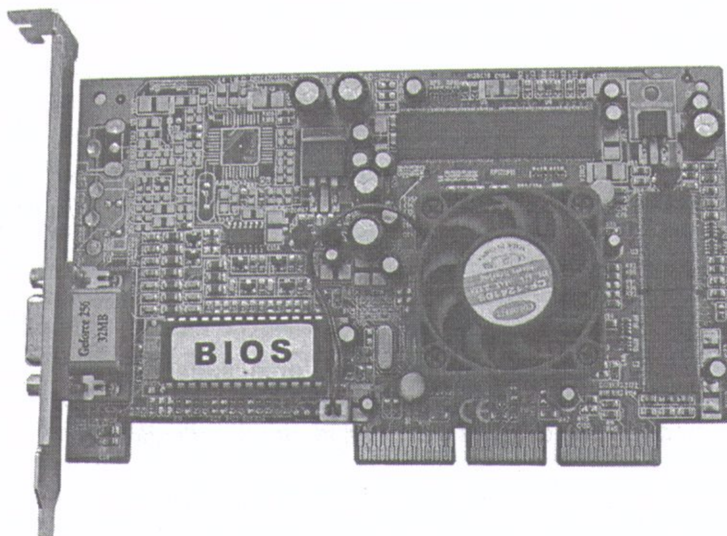
Разделителна способност	Дълбочина на цвета – брой байтове, MB	Размер на паметта
640x480	1 B= 256 цвята	0,25 MB
	2 B = 65536 цвята	0,59 MB
	3 B = 16 777 216 цвята	0,88 MB
800x600	1 B	0,46 MB
	2 B	0,92 MB
	3 B	1,37 MB
1024x768	1 B	0,75 MB
	2 B	1,50 MB
	3 B	2,25 MB
1280x1024	1 B	1,25 MB
	2 B	2,50 MB
	3 B	3,75 MB
1600x1200	1 B	1,83 MB
	2 B	3,66 MB
	3 B	5,49 MB

Графичен режим – цялото изображение се съхранява в паметта на видеоконтролера. За всеки пиксел примерно се отделят от 1 до 24 бита в зависимост от броя на изобразяваните цветове. Разделителната способност на графичните режими също се измерва в редове и колони, но графични, т. е. от по един пиксел. Стандартните режими са 320x200, 460x200, 640x400, 640x480, 800x600, 1024x768, 1600x1200. За работа с висока разделителна способност и 24-битов цвят е необходима видеопамет 4 или 8 MB.

Текстов режим – при него екранът е разделен на редове и колони. Най-използваните режими са 25x80, 43x80 и 50x80. При режим 25 реда по 80 колони, на екрана могат да се изобразят 2000 символа. За всеки символ са необходими по 2 байта. В първия се записва ASCII кодът на символа, а във втория – неговият атрибут (цвят на фона и цвят на знака). За да се запомни информацията за целия екран, са необходими общо 4000 байта. Те са разположени във видеопаметта последователно.

Графичното изображение на всеки знак е матрица от нули и единици с размери 8x8 или 8x16, в зависимост от типа на контролера. Тези матрици се помнят в един чип – PROM, разположен върху видеоконтролера и наречен знаков генератор. В текстов режим контролерът взема графичното изображение на знаците от знаковия генератор, като на единиците в матрицата съпоставя точки с цвета на знака, а на нулите – точки с цвета на фона.

Водещи производители на видео контролери са фирмите **Nvidia Corporation, ATI и Matrox.** Nvidia произвежда видео картите GeForce 2, 3, 4, 5, 6. Фирмата ATI произвежда видеокартите – Radeon. **Matrox** произвежда графичните карти Millennium.



Фиг. 11.8.Видеокарта

За да получите информация за най-новите постижения в областта на производство на видеокарти, можете да посетите Web страниците на тези компании:

http://www.nvidia.com
http://www.ati.com
http://www.matrox.com

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

CRT (Cathode Ray Tube) монитори – монитори с електронно-лъчева тръба
Пиксел (pixel – picture element)
LCD (Liquid Crystal Display) – монитори с течни кристали
LCD монитори с активни матрици (TFT – Thin Film Tranzistor)
PDP (Plazma Display Panel) – плазмени монитори
OLED (Organic Light Emitted Display) – монитори с органични вещества с електролуминисцентни свойства
Video card – видеокарта
GPU (Graphics Processor Unit)
Video BIOS – видео BIOS
Видео памет (VRAM)
RAMDAC (Digital Analog Convertor) – Цифрово-аналогов преобразувател
Видео драйвер
CGA (Color Graphics Adapter)
EGA (Enhanced Graphics Adapter)
VGA (Video Graphics Array)
SVGA (Super VGA)
XGA (Extende Graphics Array) – разширена графична матрица
UVGA (Ultra VGA)
SXGA (Super XGA)
UXGA (Ultra XGA)

Контролни въпроси

1. Кои са изходните устройства за временен изход?
2. От кои компоненти се състои видео-системата?
3. Какви видове монитори познавате според технологията им?
4. Кои са основните характеристики на CRT мониторите?
5. Какви технологии знаете за монитори с плоски екрани?
6. Какви са основните характеристики на мониторите с течни кристали?
7. Направете сравнителна характеристикиа между CRT и LCD мониторите.
8. Какъв е принципът на работа на плазмените монитори?
9. Кои са основните предимства на плазмените дисплеи?
10. Как работят OLED мониторите?
11. Какви стандарти видеоконтролери има?
12. Кои са основните функционални блокове в един видеоконтролер?
13. Какъв обем видеопамет има един съвремен видеоконтролер?
14. Кои известни фирми производителки на видеокарти знаете?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 5

1. Как се нарича основният елемент на едно изображение? (2 т.)
2. Опишете принципното устройство и действието на мониторите с електронно-лъчева тръба. (4 т.)
3. Напишете стойността на три разделителни способности при CRT мониторите. (2 т.)
4. Колко битов цвят възпроизвеждат съвременните CRT монитори? (2 т.)
   а) 16 бита; б) 24 бита; в) 42 бита; г) 32 бита.
4. Какво е кадрова скорост при CRT мониторите? (3 т.)
5. Какви стойности има кадровата скорост? (1 т.)
   а) 30–40 KHz; б) 20–30 Hz; в) 70–100 Hz.
6. Какъв е принципът на действие на LCD мониторите? (4 т.)
7. Направете сравнителна характеристика между CRT и LCD мониторите. (4 т.)
8. Какъв е принципът на действие на PDP мониторите? (4 т.)

9. Изберете кои от посочените предимства притежават PDP мониторите. (3 т.)
   а) висока яркост;
   б) устойчивост на електромагнитни полета;
   в) тънък дисплей;
   г) отсъствие на вредни излъчвания;
   д) големи размери на дисплея.
10. Какъв е принципът на действие на OLED мониторите? (4 т.)
11. Какви функции изпълнява видеокартата? (3 т.)
12. Видеокартата притежава ROM-BIOS. (1 т.)
   а) вярно;
   б) невярно.
13. Какъв вид памет притежават съвременните видеокарти? (2 т.)
14. Какви стандарти за видеокарти познавате? (3 т.)
15. Коя фирма произвежда видеокартите GeForce? (2 т.)

Максимален брой точки – 44.

Тестът се счита за успешен при получени минимум 22 т.

11.2. ЗВУКОВА КАРТА

Всеки PC има вграден в него някакъв високоговорител. Най-употребяваният вид е малък по размер с диаметър 2,5 инча. Въпреки че тези размери са достатъчни да се възпроизведе звук, качеството не е особено добро, както и обхватът и гръмкостта. Единственият начин да се подобри звученето на PC е да се добави съвършено нова система, създаваща звук. Необходимата добавка към компютъра е платка с интегрални схеми – т. нар. звукова карта, която се включва в разширителните слотове на PC. Съвременните мултимедийни PC се отличават с висококачествен звук в сравнение с обикновените PC с ограничени звукови възможности. Един мултимедиен PC може сам да генерира звуци като задейства, например, музикален синтезатор или генератор на шум и може да управлява външни устройства чрез MIDI (Musical Instrument Device Interface) интерфейса, така че те да вършат същото. Той може да записва или сканира звуци от всяка стандартна компютърна среда (например твърдия диск) със звукова акуратност толкова добра, колкото и комерсиалният стерео-компактдиск. Всички записани и издадени звуци могат да бъдат редактирани и обработени; тоновете могат да бъдат удължени; гласовете – променени; шумовете – комбинирани; музиката – смесена. PC може да изсвири отново всички звуци, които е генерирал и записал със същата точност, достигаща границите дори за най-добрата стереосистема. Мултимедийният PC притежава всички тези възможности поради това, че притежава звукова карта, която му позволява улавянето, възпроизвеждането и синтезирането на разнообразни звуци. Също така звуковата карта може да управлява някои външни устройства.

За да се справят с нуждите на мултимедиите, софтуера и изискванията на човешкия слух, звуковите платки изпълняват няколко функции. Те преобразуват звуците от цифрова в аналогова форма, така че вие да можете да ги чуете, да ги запишете за по-следващо възпроизвеждане, да създадете нови звуци чрез вградените в тях синтезатори, да усилите получения сигнал. Важните раз-

личия между звуковите карти са двустранни: качеството, при което те работят с говорителя и съвместимостта с вашите програми. От двете второто е по-важно, защото ако вашите програми не могат да възприемат сигналите идващи от звуковата платка, вие няма да чуете нищо. Едва след като има базова съвместимост между хардуера и софтуера може да се различи добрата от лошата звукова платка.

Звуковата карта има *три основни задачи*:

- създаване на звуци съгласно инструкциите, изпратени към нея от програма (синтезиране на звуци чрез FM модулация или Wave таблици);
- възпроизвеждането на звуци от някакъв друг източник (CD или звукови файлове като .wav или .mp3) или от игри;
- управляване на външни звукопроизвеждащи устройства (тонколони, слушалки);
- записване на звук в различни файлови формати от външни източници (микрофон).

Основни компоненти на звуковата карта

- цифров сигнален процесор (DSP – Digital Signal Processor) – занимава се с изчисленията;
- цифрово-аналогов преобразувател – за звука, отиващ към изхода на звуковата карта (към тонколоните);
- аналогово-цифров преобразувател (ADC – Analog Digital Convertor) – за звука, постъпващ в компютъра;
- памет само за четене (ROM) или Flash памет за съхранение на данни;
- MIDI (Musical Instrument Device Interface) – интерфейс за свързване на външно музикално оборудване (който също така служи и за свързване на джойстик);
- изходи за свързване на тонколони и входове за микрофон или друг външен източник.

Звуковият синтез за нуждите на периферните устройства се основава на модерни технологии. Две алтернативи в синтезаторите, вложени в звуковата карта на PC са станали търговски популярни. Това са синтезът с честотна модулация и табличният вълнов синтез.

При синтезаторите със звукова карта са популярни *два стандарта* – Ad Lib и Sound Blaster.

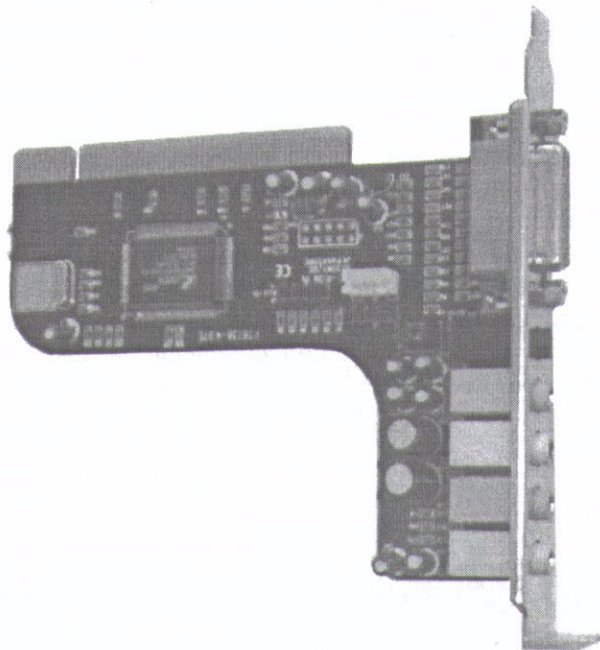
Ad Lib

Една от първите звукови карти, която придобива популярност, беше произведена от компанията Ad Lib. Много програмисти написват свои програми, за да се възползват от специфичния хардуер, отличаващ звуковата карта на Ad Lib.

Sound Blaster

Друга компания (Creative Lab), навлиза в бизнеса със звукови карти, като използва базата, създадена от Ad Lib. Нейният продукт – Sound Blaster (Звук от изстрел) – бързо получава одобрението на промишлеността като подобрение на стандарта на Ad Lib. Sound Blaster намира огромен пазар и се издига до

ранга на стандарт за звуков синтез сред програмите за игри. Звуковата карта Sound Bluster Pro служи като стандарт за много производители.



Фиг. 11.9. Звукова карта

CD-ROM интерфейс

Повечето CD-ROM устройства имат схеми за възпроизвеждане на звук и жакове за слушалки и високоговорители, така чрез компютъра е възможно да се възпроизвежда аудио-CD. Данните за звук, програмирани в софтуера на компактдиска, се различават от тези на един аудио-компактдиск. Компактдисковете с компютърен звук трябва да бъдат възпроизвеждани чрез звукова карта.

При работа с мултимедийни приложения е необходимо висококачествено възпроизвеждане на звука. За да могат да се изпълняват такива приложения, е необходимо да имате добра звукова карта, високоговорители или слушалки. Звуковите карти включват интерфейс за управление на CD-ROM устройства. Звуковата карта подава команди по този интерфейс към CD-ROM устройството, за да получи достъп до пистите, да активира функции и да получи обратно данни от CD-ROM устройството. CD-ROM интерфейсът е стандартен системен интерфейс. Повечето CD-ROM устройства използват SCSI-интерфейс и много звукови карти предлагат подходящ интерфейс за свързване на тези устройства.

Повечето от звуковите карти се свързват към PCI слота, но през последните години звуковата карта все по-често е вградена в дънната платка.

Конектори на звуковата карта

Повечето аудиоадаптери имат едни и същи основни конектори. Тези 1/8 инчови минижакове осигуряват пренасянето на звукови сигнали от адаптера

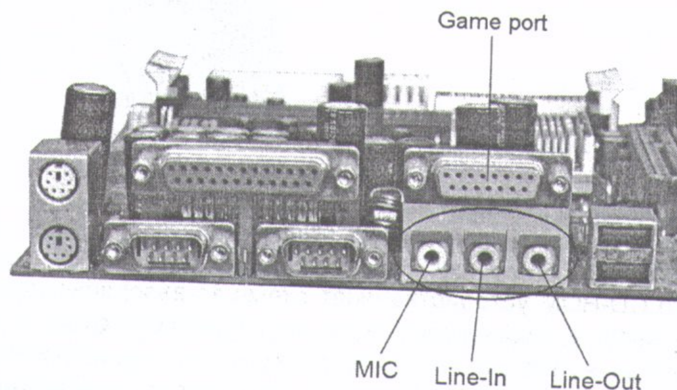
към високоговорителите, слушалките и стереоуредбите, както и за получаване на звук от микрофон, CD плеър, касетофон или стереоуредба. Вашият аудио адаптер трябва да притежава минимум четири типа конектори. Цветовете, изброени за всеки жак, съответстват на указаните в спецификацията PC99 Design Guide.

Конектор за стерео изход (бледозелен). Конекторът за линеен изход (**line out**) се използва за изпращане на звукови сигнали от аудио адаптера към устройства извън компютъра. Към жака на този изход можете да свържете стерео високоговорители, слушалки или вашата стерео уредба.

Конектор за стерео вход (бледосин). С помощта на конектора за линеен вход (line in) можете да записвате на твърд диск или да смесвате звукови сигнали от външен източник, като например стерео уредба или видеорекордер.

Вход за микрофон (розов). Конекторът за микрофон или моно вход се използва за свързване на микрофон с цел записване на глас.

Конектор за джойстик (жълт). Конекторът за джойстика е 15-изводен, D-образен конектор, към който можете да свържете всеки стандартен джойстик или игрови контролер.



Фиг. 11.10. Конектори на звуковата карта

Звуковата карта може да бъде свързана към:

слушалки;	тонколони с усилвател;
аналогов входящ източник;	микрофон;
радио;	касетофон;
CD-плеър;	цифров входящ източник;
CD-ROM устройство;	аналогов изходящ източник – касетофон;
цифров изходящ източник;	цифров аудио касетофон.
CD-R;	

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

Sound card – звукова карта

MIDI ((Musical Instrument Device Interface) – интерфейс за свързване на външно музикално оборудване

Sound Blaster – стандарт за звукови карти

Цифров сигнален процесор (DSP – Digital Signal Processor) –занимава се с изчисленията

Контролни въпроси

1. Какви функции изпълнява звуковата карта?
2. Кои са основните функционални блокове на звуковата карта?
3. Избройте конекторите на звуковата карта.
4. Какви устройства могат да се свържат към звуковата карта?
5. Кой стандарт за звукова карта се е наложил на пазара на PC?

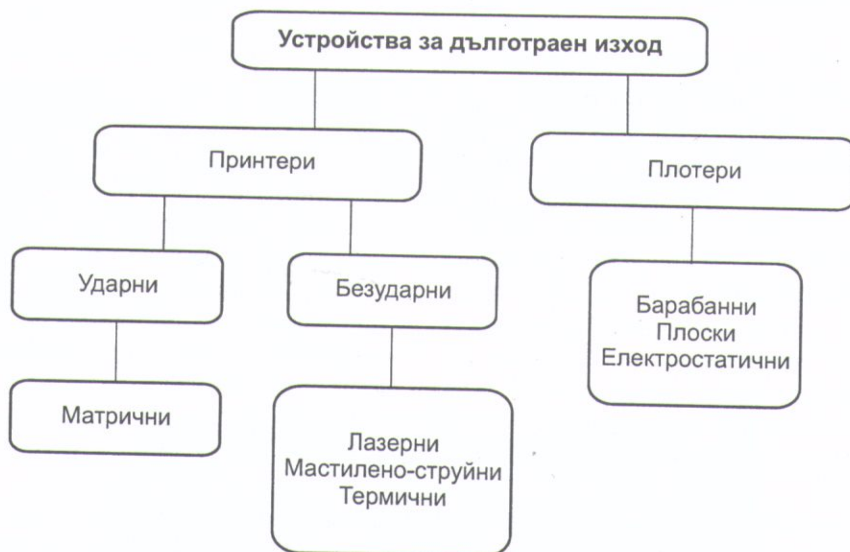
Резюме на Глава 11

В тази глава са разгледани изходните устройства за временен изход – монитори и видеокарти като част от видеосистемата и звукови карти. Представени са основните технологии за производство на монитори – CRT (с електроннолъчева тръба), LCD (монитори с течни кристали), PDP (плазмени дисплеи), OLED (дисплеи с органични вещества с електролуминисцентни свойства). Дадени са Web страниците на фирмите производителки на монитори. Обяснени са основните функции на видеоконтролера, както и неговите функционални компоненти – графичен процесор или копроцесор, видеопамет, видео-BIOS, цифроаналогов преобразувател. Дадени са стандартите на видеоконтролерите. В таблица е показана зависимостта между разделителната способност на монитора, броя на изобразяваните цветове и размера на видеопаметта. Представени са най-големите компании за производство на видеокарти и техните Web страници.

Звуковата карта е представена с нейните основни функции в компютърната система. Разгледани са функционалните ѝ компоненти и тяхното предназначение. Обяснени са входно-изходните конектори на звуковата карта и видовете устройства, които могат да се свържат към нея.

12. ИЗХОДНИ УСТРОЙСТВА ЗА ДЪЛГОТРАЕН ИЗХОД

Устройствата за дълготраен изход извеждат информацията във вид, който може да се използва дълго време след това. На фиг.12.1 е показана *класификацията* на устройствата за дълготраен изход.



Фиг. 12.1

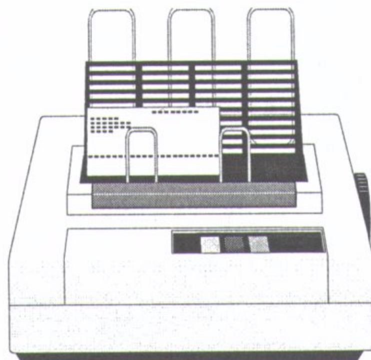
12.1. ПРИНТЕРИ

Принтерът е устройство, което служи за изобразяване на текст и графика върху дълготраен носител – хартия, фолио. Има *два основни вида принтери*, ползвани в персоналните компютри – ударни и безударни. Ударните ползват механично устройство за нанасяне на отпечатък върху хартията през омастилена лента. Това са матричните принтери. Неударните принтери ползват топлина, лазер или струя мастило. Това са термичните, лазерните и мастиленоструйните.

Матричен принтер

При този принтер ударният механизъм се състои от подобни на иглички чукчета, които удрят лентата към хартията. Този принтер е евтин и малко шумен. Една от основните характеристики на един матричен принтер е броят на иглите в печатащата глава. Обикновено са 9- или 24-иглени. Те са разположени в успоредни, шахматно разположени редове, въпреки че това не е единствената възможност. По-големият брой игли повишава качеството на печата. Главата се движи хоризонтално по листа, за да бъде отпечатан даден ред и всяка игла се активира, когато е необходимо да се формира даден символ. Ударът е изчислен много прецизно, за да попадне на определена позиция в матрицата. Иглите се задействат в движение, тъй като печатащата глава не спира, докато

не достигне до края на реда. Някои матрични принтери печатат и в двете посоки, за да постигнат по-голяма скорост. Скоростта на печат се определя от броя символи, които печата принтерът за една секунда. Измерва се в символи за секунда – cps (character per second). Най-известните марки матрични принтери като Epson, Star, Oki, CPF печатат със скорост от 300, 500 и 1120 cps. Матричните принтери могат да бъдат за тесен печат – 80 col (колони) и широк печат на 136 col.



Фиг.12.2. Матричен принтер

Термичен принтер

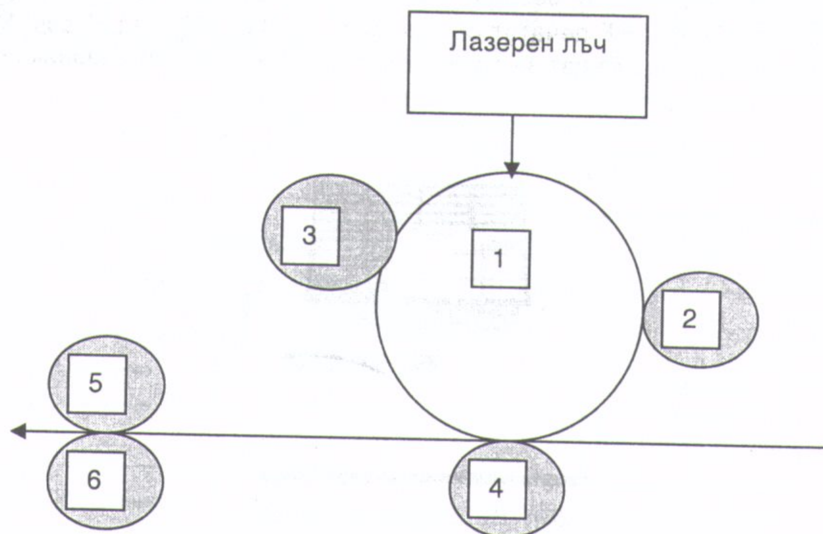
Този принтер е скъп за употреба и изисква специална хартия. Хартията преминава през специална термична глава, широка колкото самия лист. Главата се управлява от електроника, която в дадени моменти нагрява точки от преминаващата хартия и те почерняват. При други силно нагорещени иглички се притискат върху лента с восъчно или восъчно-смолисто покритие, при което разтопеният восък или смола се прехвърля върху разположения под тях лист хартия. Процесът се повтаря четири пъти, по един път за всеки отделен цвят (обикновено циан, жълт, магента и черен). Използват се широко във факс-апаратите.

Лазарен принтер

Лазерният принтер е бърз (8, 16, 24, 40 стр. в минута), скъп и с висока разделителна способност. Принципът им на действие се основава на факта, че някои материали реагират на светлината по особен начин.

Лазерните принтери използват фини, сухи мастилени частици (наречени тонер), за да създадат изображение върху хартия. Процесът започва в точката на допиране на електростатично заредения валяк (3) и фоточувствителния барабан (1) – фиг.12.3. Електростатичният валяк нанася равномерно електрически заряд върху барабана. Този заряд отблъсква частиците на тонера от барабана. Фоточувствителният барабан се върти спрямо лазерния лъч, който се движи линейно напред и назад. Навсякъде, където лазерният лъч освети барабана, електрическият заряд се неутрализира и тези точки привличат тонера от валяка с тонер (2). Лазерният лъч в действителност рисува черни и сиви области върху барабана. Барабанът продължава да се върти, пренасяйки изписаното с тонер изображение до контакта с листа хартия. Трансферният валяк

(4) привлича тонера върху хартията, където той полепва. Комбинацията от стопяващ (5) и поддържащ (6) валяк загрява тонера, свързва го с хартията и създава трайно изображение.



Фиг. 12.3

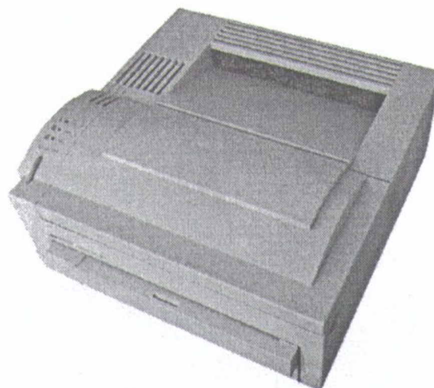
Целта при лазерния принтер е да се накара лазерният лъч да пише по барабана. При завършване на сканирането на предишния ред, барабанът автоматично се завърта към следващия. Лазерният лъч е модулиран. Той бързо се включва (за осветените места) и се изключва (за неосветените), по един път за всяка точка, за да се оформи изображението бит по бит. Лазерът се контролира от растеризиращ процесор. Подобни са и принтерите, изградени по LCD технологията, при които между източника на постоянна светлина (не е задължително да е лазер) и барабана се поставя електронен прекъсвач с цел да се модулира лъчът. При LED принтерите се поставят светодиоди като източник на светлина. Лазерните принтери постигат висока разделителна способност. Най-ниската разделителна способност е 300x300 точки на инч – dpi (dots per inch), а по-новите достигат стандартно 600x600 dpi, 1200x1200 dpi или 2400x2400 dpi. При повечето лазерни принтери разделителната способност се определя главно от електрониката им.

Най-важната част от контролната логика е процесорът на растерното изображение (RIP – Raster Image Processor). Задачата на RIP е да превърне реда от символи в изображение бит по бит, което може да бъде отпечатано. Всъщност RIP работи като видеоплатка, тъй като той интерпретира командите за изчертаване, изчислява позицията на всяка точка върху страницата и вкарва нейната стойност в паметта на принтера. Паметта на принтера е растерно организирана, както и при видеоекрана, всяка клетка от паметта отговаря на определена точка от листа. Лазерните принтери обработват наведнъж по една страница и трябва да я възприемат графично, преди да започнат да нанасят точките върху листа. Те разпознават графични команди от по-високо ниво, чрез които

чертаят линии и фигури като част от цялото изображение, разположено върху листа. Лазерният принтер трябва да получи цялостна информация за това, което ще печата, за да формира правилно изображението. Тъй като работят с цели страници, скоростта им на печат се измерва в страници за минута – ppm (page per minute). Характерни стойности са 8 ppm, 16 ppm, 24 ppm. Те се нуждаят от много памет, в която да се съхрани растерното изображение на една цяла страница в режим на най-висока разделителна способност. Едно изображение на лист с размери 8x11 инча при 300 dpi се нуждае от 945 000 байта – почти един 1 MB от паметта на принтера. Съвременните модели лазерни принтери разполагат с памет от 4 MB, 8 MB, 16 MB, 48 MB. Добавянето на памет не е достатъчно, за да се премине от 300 dpi на 600 dpi или 1200 dpi. Подобряването на тонера също е много важно за постигането на висока разделителна способност, тъй като размерът на частиците в тонера ограничава контраста, също както големите игли при ударните матрични принтери.

Можете да намерите тонер за лазерни принтери с различни цветове, освен с черен. Цветните лазерни принтери използват четири комплекта тонер, за да формират изображението, извършвайки обикновено четири минавания около фоточувствителния барабан преди да отпечатат изображението върху страницата. Тъй като изображението трябва да бъде растеризирано отделно за всеки цвят, изискванията за памет нарастват значително. Обикновено за цветен лазерен принтер е необходима поне 32 MB памет.

Скоростта на печат при лазерните принтери е от 15–45 страници за минута (ppm – page per minute) за черните и 4–8 ppm за цветните принтери.



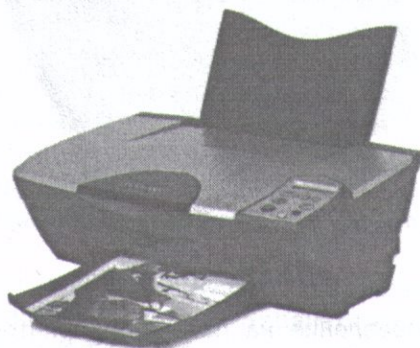
Фиг.12.4 Лазарен принтер

Програмите за управление на лазерните принтери използват езика за описание на страниците PostScript на Adobe Systems. Създаден през 1985 г. PostScript включва в себе си редица команди и кодове, които описват графичните елементи и показват точното им място върху печатната страница. Компютърът изпраща PostScript команди от високо ниво към лазерния принтер, които той изпълнява, за да изчертае изображението. През месец юни на 1990 г. Adobe представи една нова версия на PostScript – Level 2, която включва няколко подобрения. Най-очевидните са скоростта и цветността.

Езикът за управление на принтери (Print Control Language) или PCL на Hewllet–Packard е създаден първоначално за управление на мастилено-струйните принтери. След това езикът се адаптира към по-сложните лазерни принтери, които фирмата създаде.

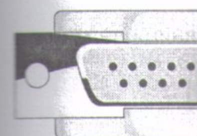
Мастиленоструен (InkJet)

Мастиленоструйният принтер е евтин, по-бавен от лазерния, но с разделителна способност близка до тази на лазерния принтер. Мастилено-струйните принтери в действителност са висока технологична версия на матричните. Мастиленият патрон на тези принтери се състои от резервоар с мастило и електроника (интерфейсна верига, импулсни помпи и дюзи). Точките се нанасят чрез впръскване на мастилени струи от миниатюрните дюзи. Всъщност този принтер е точково-матричен принтер, при който се избягва ударът с чукчето. Вместо удар, който да пренася мастилото върху листа, то се впръсква от малки дюзички, всяка от които отговаря на една печатаща глава от ударните матрични принтери. Задвижващият елемент може да бъде електромагнит или пиезокристал (тънък кристал, който се огъва при преминаването на ток през него). Кратък токов цифров импулс кара кристала да измени формата си и да избута мастилото през дюзата, откъдето то попада върху листа хартия. Мастилено-струйните принтери изискват периодична смяна на касетите с мастило. По-новите модели мастилено-струйни принтери имат вградени програми за почистване на дюзите след употребата им, за да се избегнат неприятности от засъхване на мастилото. Съставът на мастилото е много важен. То трябва да изтича равномерно от резервоара без да задръства тесните места в импулсните помпи и дюзите, да има достатъчно повърхностно съпротивление, за да се избегне разпръскването при изхвърлянето от дюзата, да изсъхва достатъчно бързо, за да се съхрани изображението и да не позволява просмукване във влакната на хартията, което може да размаже изображението.



Фиг. 12.5. Мастиленоструен принтер

Печатащата глава мести мастиления патрон странично върху хартията. Разстоянието между дюзите позиционира точките, които принтерът нанася върху хартията перпендикулярно на движението на главата, а електрониката на принтера съгласува сигналите, изпратени към мастиления патрон, за да позиционира точките по дължината на хартията. Крайният резултат е, че мастилено-



струйният принтер може да достигне разделителна способност от 4800x1200 точки на инч (dpi – dots per inch) в двете равнинни направления, която съперничи с тази на лазерните принтери от нисък до среден клас.

Те са бързи почти колкото матричните – 300–500 знака в секунда, но много по-безшумни от тях. Скоростта при тях достига от 8–30 ppm (страници за минута) при черен печат и 8–22 ppm (страници за минута) при цветен печат. Те се нуждаят от специална хартия с определена степен на абсорбция, за да се получи възможно най-добрият отпечатък. Производителите на принтери са разработили нова Ink-jet технология с цел да избегнат усложненията от абсорбцията на мастилото върху листа. За тази цел се впръскват малки капчици разтопено мастило, които като ударят листа хартия бързо се втърдяват без да се абсорбират.

Мастилено-струйните принтери имат допълнителна цветна опция. Създаването на цветен мастилено-струйен принтер е относително лесно – комбинирайки три или четири глави, използвайки CMY (Cyan-Magenta-Yellow) или CMYK цветови модел с черен цвят допълнително. Цветните мастилено-струйни принтери използват един или два патрона с мастило – с циан, магента и жълто в единия и допълнително черно – в другия. Течното мастило на мастилено-струйните принтери е предимство, що се касае до цветността. Някои принтери използват отделни патрони с мастило – по един за всеки цвят. Мастилото остава в течно състояние, дори след като попадне върху листа и може да се смеси. Това дава възможност на цветните мастилено-струйни принтери да получават междинни цветове чрез комбинация на основните. Качеството на цветовете може да варира в широки граници. Важен е и изборът на мастило.

Принтерите се свързват към паралелния порт (LPT1-LPT3) на компютърната система чрез 25-пинов женски D – тип конектор. Информацията се предава по 8 бита едновременно. Съвременните системи имат EPP (разширен паралелен порт) и ECP (порт с увеличени възможности). Принтерите могат да се свържат и чрез USB порта към компютърната система.



Фиг. 12.6. 25-пинов женски тип конектор за паралелния порт – LPT

12.2. ПЛОТЕРИ

Плотерите са специализирани изходни устройства, предназначени за извеждане на висококачествена цветна графика. Те се делят на *два основни типа* в зависимост от това дали използват писалки или не. Писалковите плотери биват барабанни и плоски. Плотерите, които не използват писалки са електростатични.

При барабанните плотери хартията се поставя на повърхността на барабан и се притиска с водещи гумени ролки, които я движат в една направление. Писалките се движат от друг механизъм, перпендикулярно на посоката на дви-

жение на хартията. Барабанните плотери могат да използват хария с формат А4 до А0.

При плоските плотери хартията се поставя в хоризонтално и неподвижно положение. Една или повече писалки се движат хоризонтално и вертикално по повърхността й. Тези плотери обикновено ползват по-малки формати – А4 и А3. Електростатичните плотери използват електростатични заряди за създаване на изображения, съставени от много малки точки върху специално обработена хартия. Електростатичните плотери са по-бързи от писалковите и имат много по-високо качество на изображението, но и са много по-скъпи.

Големи фирми производителки на принтери са Hewlett Packard, Lexmark, Epson, OKI. Информация за най-новите технологии и продукти на тези фирми, можете да намерите на техните Web страници:

http://www.hp.com;
http://www.lexmark.com;
http://www.oki.com;
http://www.canon.com;
http://www.epson.com

Резюме на Глава 12

В Глава 12 са представени изходните устройства за дълготраен изход – принтери и плотери. Разгледани са различните видове принтери – ударни (матрични) и безударни (лазерни, термични и мастилено-струйни). Обяснен е принципът на действие на тези принтери. Посочени са основните характеристики за всеки вид принтер – скорост на печат, качество на печат, което зависи от разделителната способност и дълбочината на цвета на изображението. Показан е интерфейсът на принтерите – паралелният порт на PC системата LPT и USB порта. Отделено е място и за плотерите като изходни устройства, които намират голямо приложение при изчертаване на големи електрически, архитектурни и други инженерни схеми и чертежи.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

Матричен принтер
cps (character per second) – символи за секунда
INKJet – мастилено-струен принтер
CMY (Cyan-Magenta-Yellow) – електрик-лилав-жълт цветове
ppm (page per minute) – страници за минута
LaserJet – лазерен принтер
RIP (Raster Image Processor) – растеризиращ процесор
LPT – паралелен порт

Контролни въпроси

1. Кои са изходните устройства за дълготраен изход?
2. Избройте видовете принтери класифицирани според технолгията им.
3. Опишете принципа на действие на матричните принтери.
4. Опишете принципа на действие на лазерните принтери.
5. Кои са основните характеристики на лазерните принтери?
6. Опишете принципа на действие на мастилено-струйните принтери.
7. Кои са основните характеристики на мастилено-струйните принтери?
8. Какъв е принципът на работа на термичните принтери?

9. Към кои портове се включват принтерите?
10. Какви видове плотери има според технологията им?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 6

1. Матричните принтери са ударни. (1 т.)
   а) вярно; б) невярно.
2. Избройте видовете безударните принтери. (2 т.)
3. Напишете основните характеристики на матричните принтери. (3 т.)
4. Опишете принципа на действие на лазерния принтер. (4 т.)
5. Каква разделителна способност имат лазерните принтери? (2 т.)
6. С каква единица се измерва скоростта на печат при лазерните принтери? (1 т.)
7. Опишете принципа на действие на мастилено-струйния принтер. (4 т.)
8. Какви цветове са включени в цветната глава на мастилено-струйния принтер? (2 т.)
9. Направете сравнение между лазерните и мастилено-струйните принтери. (3 т.)
10. Какъв е принципът на действие на термичните принтери? (3 т.)
11. Какви видове плотери има според принципа на действие? (2 т.)

Максимален брой точки 27.

Тестът се счита за успешен при получени минимум 14 т.

13. ВЪНШНИ ЗАПАМЕТЯВАЩИ УСТРОЙСТВА

В днешното информационно време количествата информация, които се натрупват и обработват всекидневно, са огромни. Ето защо е възникнала необходимостта от създаването на много мощни средства за съхранението им. *Изискванията* към тези средства са:

- да съхраняват данните във вид, използваем от компютрите – цифров код;
- да са надеждни, т. е. да запазват данните, такива каквито са, записани достатъчно дълго време;
- да са икономични – да имат сравнително малък обем, отнесен към количеството на записаната информация;
- да са енергонезависими, т. е. да могат да съхраняват данни, без подкрепа от енергийни източници;
- да са високоскоростни;
- да могат да се използват многократно – на мястото на ненужни вече данни да се записват нови.

Първите по-масово използвани средства за съхранение на данни (перфокарти и перфо-ленти) са отговаряли на много малко от тези изисквания и мястото им вече е в музеите.

Данните се записват върху носители. Носителите се записват и се четат от устройства. Всяко устройство ползва точно определен тип носители и на всеки носител му трябва точно определено устройство.

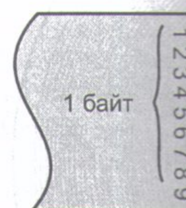
Метод на запис. Съществуват три метода за записване на данни върху носителя: магнитен запис, оптичен запис и магнито-оптичен запис. При магнитните ленти се използва само магнитният запис, докато при дисковете се използват и трите метода. Съответно различаваме: магнитна лента, магнитен диск, оптичен диск и магнито-оптичен диск.

Капацитет на информационен носител наричаме количеството данни, което може да се запише върху него. Единиците, в които се измерва капацитетът, са: байт (byte), килобайт (KB), мегабайт (MB), гигабайт (GB), терабаит (TB).

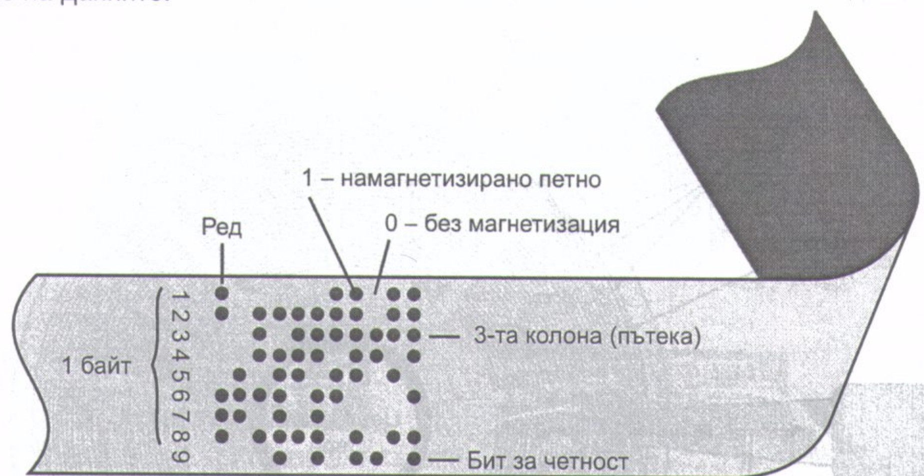
13.1. УСТРОЙСТВА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЕН ДОСТЪП – МАГНИТНА ЛЕНТА

Магнитната лента е пластмасова лента, едната повърхност, на която е покрита с железен окис. Посредством магнитни полета, малки петна от покритието могат да се намагнетизират, а други да останат ненамагнетизирани. Компютърът кодира един бит с едно петно, като в двоичен код намагнетизираните петна са единица, а свободните – нула. Петната са подредени в редове по широчината на лентата и по колони (наричани още пътеки или канали) по дължината ѝ. Редовете са 9, като на един ред се събират 8-те бита на един байт плюс 1 бит за четност. Битът за четност е 1, ако броят на 1-те в байта е четен, и 0, ако е нечетен.

Количеството данни, които могат да се запишат на единица площ, определя плътността на записа. Тя бива напречна – по широчината на лентата и надлъжна – по нейната дължина. Напречната плътност се измерва в пътеки на



инч (track per inch – tpi). Плътността на записа е много съществен параметър, който се отразява пряко върху капацитета на носителите и скоростта на предаване на данните.



Фиг. 13.1. Магнитна лента

13.2. УСТРОЙСТВА С ПРЯК ДОСТЪП – МАГНИТНИ ДИСКОВЕ

Принцип на работа

Името им – *устройства с пряк достъп*, идва от това, че във всеки един момент можем да прочетем файл с данни, намиращ се на произволно място върху диска, т. е. достъпът ни до данните е пряк. Това прави дисковите устройства много по-бързи и удобни за работа от лентовите.

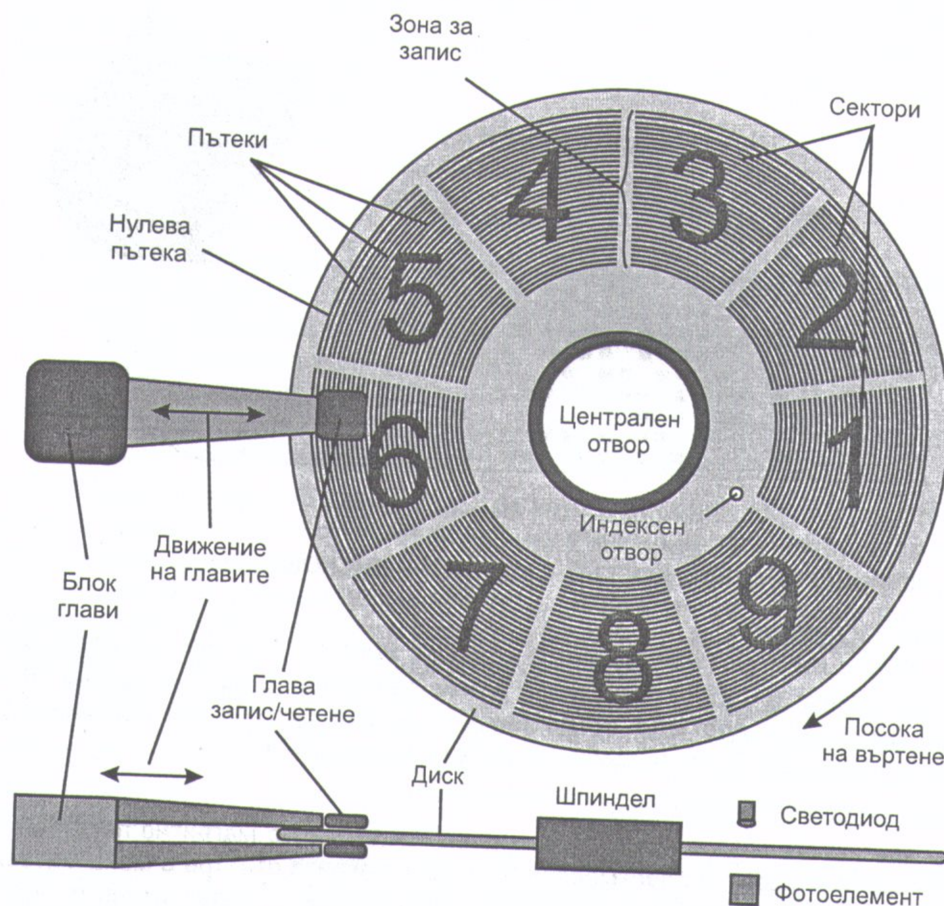
Магнитна дикета (Floppy Disk)

Дискетата е направена от специална пластмаса с магнитно покритие. Тя е затворена в защитна пластмасова опаковка, покрита отвътре с мека материя, която намалява триенето и статичното електричество, предизвикано от въртенето.

Дискетата има две повърхности с магнитно покритие, върху които могат да се записват данни. Всяка повърхност има зона за запис, малко по-тясна от 1 инч, която е разделена на пътеки, представляващи концентрични окръжности. Броят на пътеките, които могат да се запишат на един инч, се нарича радиална, пътечкова или напречна плътност на записа и се измерва в пътеки на инч (tracks per inch – tpi). Пътеките се номерират започвайки от 0, като най-външната е нулевата. Всяка пътека е разделена на сектори. Независимо, че дължината на обиколката на по-вътрешните пътеки е по-малка от тази на по-външните, на тях се записва същото количество данни.

Когато се записват или четат данни, дискетата се върти с постоянна скорост от шпиндел, който я захваща в централния отвор. Главите за запис/четене (по една за всяка повърхност) се движат от стъпков двигател по двете повърхности, в посока към центъра и обратно.

Времето, за което главите се придвижват от една пътека до друга, се нарича време за достъп. Това е един от най-съществените параметри, който влияе на бързодействието на дисковото устройство.



Фиг. 13.2. Дискета с пътечки и сектори

Капацитетът на едно дисково устройство в байтове се пресмята като произведение на:

- броя на повърхностите (главите за запис/четене);
- броя на пътеките върху една повърхност;
- броя на секторите в една пътека;
- размера на сектора (броя байтове в един сектор).

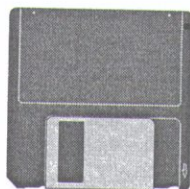
За размера на сектора е възприет стандарт от 512 байта в сектор.

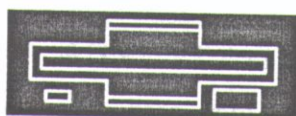
В персоналните компютри се използват дискети с размери 3,5" и 5,25", като последните вече са излезли от употреба. На фиг.13.3 и 13.4 са показани 5,25" и 3,5" дискети и съответните им устройства.

Флопидисковото устройство се свързва към PC системата чрез интерфейсен кабел, който се включва към 34-пинов конектор на дънната платка. Към този кабел могат да се свържат две флопидискови устройства, които се озна-

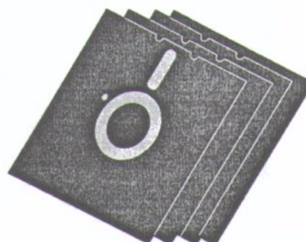
чават като A: и B:. Контролерът на флопидисковото устройство е вграден в съвременните системи в чипсета на дънната платка.

В табл.24 са показани характеристиките на 5,25” и 3,5” дискети.





Фиг. 13.3. 3,5” Floppy Disk & Drive





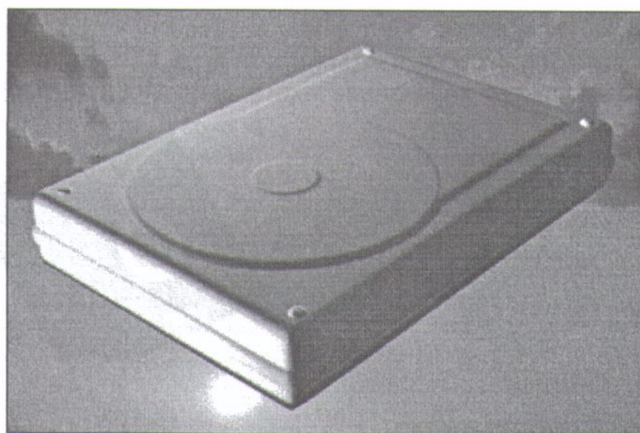
Фиг. 13.4. 5,25” Floppy Disk & Drive

Табл. 24

Означения	Капацитет	Страни	Пътеки на страна	Сектори на пътека	Байтове в сектор
5,25”, DS/DD, 2S/2D, 48tpi Double-sided/ Double-density	360 K	2	40	9	512
5,25”, DS/HD, 96 tpi Double-sided/High-density	1,2 MB	2	80	15	512
3,5”, 2DD, 135 tpi Double-sided/ Double-density	720 KB	2	80	9	512
3,5”, 2HD, 135 tpi Double-sided/High-density	1,44 MB	2	80	18	512
3,5”, EHD, 135 tpi Double-sided/ Enhanced-density	2,88 MB	2	80	36	512

Твърд диск (Hard Disk)

Въпреки прогнозите, че твърдият диск ще отстъпи място на другите типове устройства за съхранение на информация, засега това не може да стане, поради изключителната цена на 1 MB информация, съхранявана на твърдия диск, огромните капацитети, малкото време за достъп, лесното конфигуриране и администриране и постоянно усъвършенстващите се технологии за защита на информацията.



Фиг. 13.5. Твърд диск

Оперативната памет струва от 30 до 50 пъти повече от еквивалентния диск. Затова често срещани размери на RAM паметта са между 16 и 512 MB, докато дисковете сега са между 10 и 300 GB. Тази огромна разлика в капацитета означава, че може да се съхранява много повече информация на твърдия диск, отколкото в паметта. Дисковете имат и тази хубава черта, че запомнят записаната информация след изключване на захранването. Съществува и компютърна памет, която може да прави това, но на значително по-висока цена от конвенционалната оперативна памет. Дисковете са много по-бавни от паметта. Времето за достъп до твърд диск е между стотици и хиляди пъти по-голямо от това на паметта. Затова компютърът използва диска за съхранение на програми и данни, когато те не се използват, но се зареждат в паметта при активна работа с тях. Входно-изходните канали свързват диска със системната шина на компютъра. Интерфейсът на канала, често наричан главен адаптер, получава заявки от процесора, подрежда ги, и ако има необходимост ги предава на канала. Двата главни типа входно-изходни канали са IDE-Integrated Drive Electronics (който е сравнително прост и евтин) и SCSI –Small Computer System Interface (който е по-бърз, но и по-сложен). Вече на пазара се налага новият вид интерфейс SATA (Serial ATA). Евтините входно-изходни канали разчитат на процесора за подпомагане на трансфера на данни, намалявайки общата производителност и ограничавайки възможната скорост на предаване. Високопроизводителните канали поемат сами задачите по пренасяне на данни, работейки като главно устройство на шината, за да разтоварят процесора и подобрят скоростта. Дисковете са не само по-бавни от паметта, но и по-трудни за комуникация. Вместо масив от клетки за съхранение, които се четат по един и същи начин (както е при паметта), физическият строеж на дисковете има няколко различни структури. Различните характеристики на тези структури правят дисковете по-сложни за употреба.

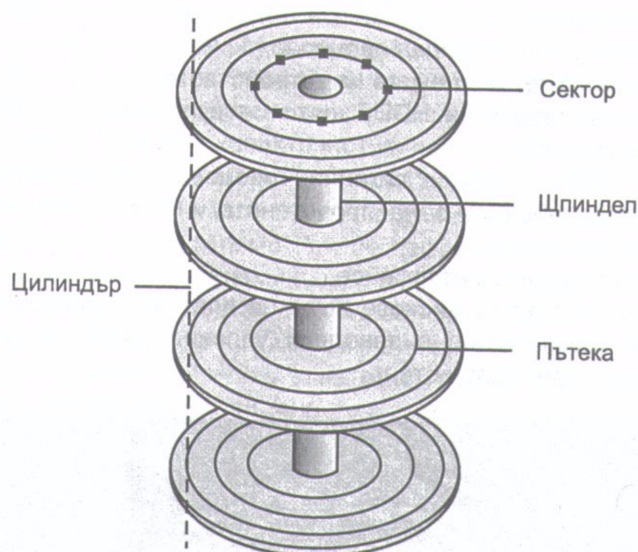
Конструкция на твърдия диск

Съвременният твърд диск е съставен от две части:

- основен блок;

- платка с електроника.

Основният блок съдържа всички механични части на твърдия диск – двигатели, магнитни плочи, четящи/записващи глави, а платката с електроника – цялата електроника, включително управляващата програма на HDD (Hard Disk Drive), вградения му кеш и интерфейсните схеми. По-голямата част от пространството на основния блок е заета от специален шпинделов двигател с монтирани върху оста му един или няколко магнитни диска – плочи. Магнитните плочи са изработени от алуминий или керамика (стъкло), с нанесено върху тях специално покритие от хром (CrO_2). Преди няколко години се е използвало лесно корозиращо покритие от Fe_2O_3. При въртене на дисковия пакет със скорости при съвременните твърди дискове от порядъка на 5400, 7200 или 10 000 об/min, създалият се въздушен поток циркулира във вътрешността на основния блок с голяма скорост, приповдигайки главите над повърхността на плочите и издухвайки дребните частици, улавяни от специален филтър.



Фиг. 13.6

Четящите/записващи глави са разположени на края на специални държатели, които позволяват на главите, с помощта на специален задвижващ механизъм, да извършват позициониране над повърхността на магнитните плочи, движейки се от периферията към центъра на плочата и обратно. Те описват при движението си над плочите концентрични окръжности, наречени пътечки. От своя страна пътечките се разделят на сектори. При твърдите дискове пътеките с еднакви номера на всички повърхности образуват цилиндър. Всички байтове в един сектор се четат и записват едновременно. Размерът на един сектор е 512 байта. Местоположението върху диска се описва от три числа:

Цилиндър – показва на какво разстояние от центъра на подложката се намира четящата/записващата глава. Цилиндърът включва всички пътечки с еднакъв номер.

Глава – показва коя повърхност на коя подложка се използва. Тъй като има по една глава за всяка повърхност, идентифицирането на глава дефинира точно и повърхността. Комбинацията от номер на цилиндър и номер на глава е уникален идентификатор на пътечка.

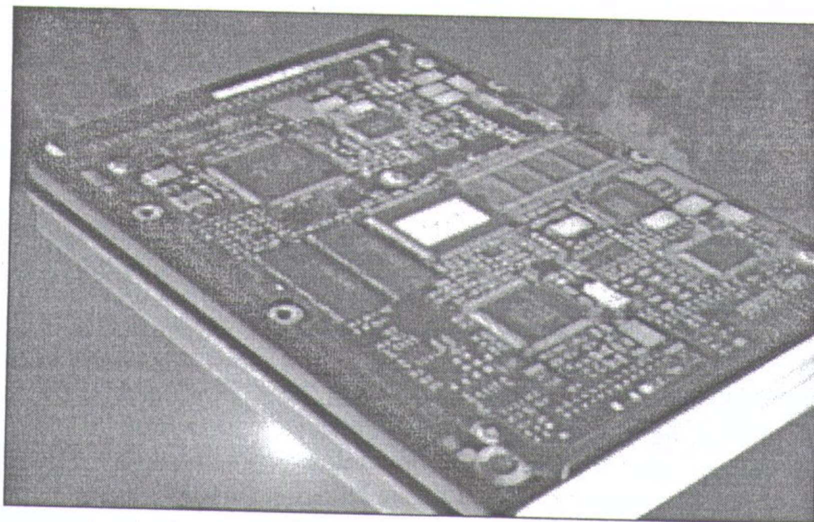
Сектор – показва кой запис от пътечката се използва. Номерацията на секторите се повтаря на всяка пътечка, така че комбинацията от номер на пътечка и номер на сектор представлява уникален идентификатор на запис с данни.

Блокът с глави има специална зона близо до центъра на диска, в която той се "паркира". В тази зона на магнитното покритие данни не се записват, а целият блок глави се фиксира механично, например при спиране на компютъра. Главите са разположени от едната или двете страни на магнитните плочи в зависимост от конструкцията.

Платката с електроника обикновено се свързва с основния блок с помощ-та на един или няколко куплунга, с нееднаква при различните производители конструкция, и съдържа:

- централен специализиран процесор;
- постоянна памет с Firmware на устройството;
- оперативна памет на HDD, която се използва като кеш за входно-изходни данни;
- специализиран цифров сигнален процесор (Digital Signal Processor), служещ за обработка на прочетените и подготовка на записваните сигнали;
- набор от схеми на интерфейса.

Някои модели твърди дискове имат на платката специален конектор за сервизни нужди, позволяващ в заводски условия детайлна диагностика на устройството върху специален стенд.



Фиг. 13.7. Твърд диск

Основни характеристики на твърдия диск

Скорост на въртене – скоростта, с която се въртят плочите в диска. Измерва се с RPM, което означава Rounds Per Minute или завъртания за минута. Типични скорости са 3600 RPM (Pre-IDE), 5400 RPM (IDE/SCSI), 7200RPM (IDE/SCSI), 10000 RPM (IDE/SCSI), 15000 RPM (IDE/SCSI).

Размер на плочите – 5,25“ и 3,5“, които в момента са стандарт при настолните компютри и 2,5“ при преносимите компютри.

Време за достъп (access time) – показва колко дълго трябва да се чака от заявката за данни до получаването им. Позицията на главите и подложките под тях прави времето за достъп променливо, така че спецификациите дават средна стойност. Времето за достъп при съвременните дискови устройства е между 8 и 14 ms.

Производителност – зависи от времето за позициониране и скоростта на трансфер. Времето за позициониране се състои от две времена – **seek time** и **latency.**

Какво е **seek time**? Това е времето, необходимо на главите да се преместят от една на друга позиция върху плочата. Измерва се в ms. То зависи от това колко отдалечени са двете позиции една от друга и при различни разстояния ще имаме различни времена. Затова се изчислява средно време – **average seek time**, което е една от важните характеристики на твърдите дискове. Съвременните твърди дискове имат времена от порядъка на 8–10 ms, като върховите достигат 4 ms и по-малко. В реални условия данните са разположени хаотично и затова времето seek time е голямо. Ако се дефрагментира дискът, данните се подреждат така, че главите да изминават минимални разстояния, докато четат даден файл и скоростта на работа на диска се повишава.

Какво е latency? Плочите на твърдите дискове се въртят с голяма скорост и тя не е синхронизирана с преместването на главите. Ако главата трябва да започне четене или писане от дадена точка на плочата, то тя се премества докато достигне окръжността, т. е. пътечката, на която лежи точката и после изчаква въртенето на плочата да докара точката под нея. Това време се нарича **latency** и зависи от скоростта на въртене на плочата. Колкото е по-бързо въртенето, толкова е по-малко времето. Измерва се в ms. Използването на показателя за време се налага, за да можем да сравним по-лесно два диска: сумираме времената **average latency** и **average seek time** за всеки от дисковете и сравняваме резултата.

Скорост на трансфер. Освен времето за позициониране, важна е скоростта на трансфер. Тук оказват влияние размерът на кеша и видът на интерфейса. Кешът на твърдия диск служи за по-бързо достигане до данните. Ако това, което трябва да се прочете е в кеша, четенето става много по-бързо. Стандарт в момента са дисковете с 2 MB кеш, които обикновено са на 7200 оборота, докато тези на 5400 оборота обикновено са с половин MB кеш. Ефективната постоянна скорост на предаване може да бъде между 33 и 66 MB/s. При по-модерно оборудване могат да бъдат постигнати скорости като 100 MB/s.

Какво е дисков интерфейс? Интерфейсът на твърдия диск е начинът, по който се предават данните след като се прочетат от плочата. Най-разпространени са IDE/ATA и SCSI и в последно време SATA (Serial ATA).



Фиг. 13.8. Твърд диск – основен блок

Скоростите на трансфер на данни се различават много. Дисковите контролери са доста по-бързи от това, което могат да постигнат дисковете. Голям принос за това има вградената кеш-памет на диска. Дисковете имат кеш памет и малки вградени микропроцесори, които заедно позволяват много бърз трансфер между компютъра и кеш паметта, едновременно с по-бавния трансфер между кеш-паметта и подложките на диска и обратно. Вградената кеш-памет на дисковете варира от 32 KB до 1 MB, 2 MB и повече. Кеш-паметта може да работи със скоростта на контролера и процесорът може да прочете пакети данни от диска или пък да записва докато работят програмите. Докато процесорът върши друга полезна работа, кеш-паметта работи с много по-бавния диск, за да завърши задачата. Употребата на кеш-памет при дисковете е по-различна, отколкото между процесора и паметта – дисковият кеш е посредник между устройства с голяма разлика в скоростите, докато кешът за паметта може да намали заявките към по-бавното устройство до нива, с които то може да се справи. Освобождаването на процесора за полезна работа, докато дисковата кеш-памет буферира предаването на данни, е много важно. Поради тези взаимоотношения, увеличаването на скоростта на предаване до диска може значително да освободи процесора. Новите спецификации за дисков интерфейс, като ATA-2, Ultra-ATA, SCSI-2 и Ultra2 SCSI, имат по-големи скорости на предаване. Независимо от това, поставянето на по-бърз контролер може да ускори, но може и да не ускори компютърната система. Една от причините за това може да се окаже дисковият кеш.

Данните върху твърдия диск се съхраняват в сектори, размерът на които отдавна е стандартен за всички твърди дискове и е равен на 512 байта. Секторите са най-малката частица данни върху твърдия диск, имаща уникален адрес. За да бъдат записани някакви данни върху твърдия диск, адресът на данните се задава като параметър, предаван към контролера на твърдия диск. Съвкупността от няколко сектора се нарича *клъстер*. Операционната система определя размера на блоковете, които се четат и записват на диска. Файловата система FAT (File Allocation Table – таблица за разпределение на файлове), използвана от версиите на Windows, установява размера на блока за трансфер, така че да отговаря на размера на клъстера при DOS. При FAT16,

например, големината на клъстера варира в зависимост от големината на дяла (partition) на диска, така че при 512 MB дял клъстерът има размер 8 KB (16 сектора), а при 2 GB – 32 KB (64 сектора). Промените във FAT на Windows 95 от 1996 г. увеличиха размера на елементите от таблицата от 16 бита (FAT16) на 32 бита (FAT32), позволявайки използването на повече клъстери в едно устройство. При FAT32, при която размерът на дяла не е ограничен до 2 GB, нещата стоят аналогично. Например при 4 GB дял размерът на клъстера е 64 KB (128 сектора).

Размер на клъстера – размерът на най-малката единица в диска.

Размер на FAT – броят байтове, необходими за съхранение на таблицата за разположение на файловете. FAT се съхранява на диска и става по-голяма при по-малък размер на клъстера.

Разнообразието при хард-дисковете е много по-голямо, отколкото при дискетите. Те имат от 2 до 16 повърхности, от 300 до 1500 пътеки на повърхност и от 17 до 35 сектора на пътека. Капацитетите на твърдите дискове варират от 10 MB до 350 GB. При персоналните компютри носителите и устройствата най-често са обединени в един общ блок и са скрити в кутията на системното устройство. Тогава казваме, че носителят е несменяем (фиксиран) и затова често се използва понятието фиксиран диск.

Типове дискови контролери

Дисковите устройства се свързват с компютъра чрез контролери на разширителни платки при старите компютърни системи. Това са сменяеми хардуерни платки, които се включват към системната шина на компютъра или към локалната шина VESA. Новите модели дънни платки са проектирани с вграден интерфейс за флопи и твърди дискови устройства. В повечето случаи, когато интерфейсът е вграден в системната платка, той използва технологията на локалната шина – VL_Bus или PCI за взаимодействие с процесора и паметта. Съществуват няколко популярни стандарта за дискови контролери:

- IDE (Integrated Drive Electronics);
- EIDE (Enhanced Integrated Drive Electronics);
- ESDI (Enhanced Small Device Interface);
- SCSI (Small Computer Systems Interface);
- SATA (Serial ATA).

Тези контролери се различават по метода на запис и скорост на обмен на данни. Интерфейсът SCSI е по-скоро шина, тъй като към порт SCSI могат да се свържат верижно от 7 до 15 периферни устройства чрез една и съща интерфейсна платка.

IDE (Integrated Drive Electronics) – ATA

IDE е евтин вариант на входно-изходна шина. Концепцията е предложена от Western Digital и Compaq през 1986 г. Той представлява дисков контролер с минимален набор от интерфейсна електроника за връзка с компютърната шина. Едно от главните нововъведения е, че дисковият контролер се интегрира в самия твърд диск. Това отменя нуждата от допълнителен дисков контролер и IDE устройствата се свързват директно към системната шина. По спецификация IDE поддържа максимум 2 диска всеки с големина не по-голяма от 528 MB.

Другото име на IDE е AT Attachment или ATA. Когато електрониката на устройството се премести от дисковия контролер на 16-битовата шина ISA на самото устройство, останалата част от електрониката на интерфейса стана "AT Attachment".

EIDE (Enhanced IDE) – ATA-2

Представен през 1993 г. от Western Digital, **EIDE** поддържа по-голям файлов трансфер до 16,6 MBps и капацитет до 137 GB от средата на 1998 г., когато границата от 8,4 GB беше мината. EIDE поддържа до 4 устройства, разпределени в 2 канала по две. Western Digital представят и ATAPI (AT Attachment Packet Interface) интерфейса, благодарение на който става възможно свързването на компакт-дискови и лентови устройства към EIDE интерфейса.

ATA-2 отстранява недостатъците на ATA и добавя *нови възможности* като:

- **повече пространство** – възможност за поддръжка на дискове с капацитет над 504 MB;
- **бърз трансфер на данни** – ATA-2 дефинира начини за пренасяне на данни до и от диска при по-високи скорости от ATA и предоставя възможности на устройството да информира компютъра за своите характеристики, от което следва по-добра производителност и по-лесна настройка;
- **повече устройства** – в контролера Enhanced IDE има два порта, наречени първичен и вторичен. Всеки от тях може да обслужва по две устройства, така че могат да се свържат до четири устройства;
- **включване на друг вид периферия** – ATA-2 включва ATA Packet Interface (ATAPI), който поддържа CD-ROM и лентови устройства.

ULTRA ATA (Ultra DMA – UDMA)

От 1999 г. се появи нов стандарт на режим на работа, наречен ULTRA ATA, позволяващ много високи скорости на предаване. Пример за това е UDMA 33/ATA 33, позволяващ трансфер до 33 MBps; UDMA 66 – 66 MBps/ ATA 66 и UDMA 100/ATA 100 – 100 MBps и UDMA 133/ATA 133 – 133 MBps, изискващ твърд диск със значителна скорост на въртене и някои допълнителни хардуерни компоненти за осъществяването на тази значителна скорост на предаване на данни.

Видивое ATA за спесификация *Табл. 25*

Режим	**Спецификация**	**Трансфер, MB/s**
PIO Mode 0	ATA	3,3
PIO Mode 1	ATA	5,1
PIO Mode 2	ATA	8,3
PIO Mode 3	ATA – 2	11,1
PIO Mode 4	ATA – 2	16,6
DMA Mode 1	ATA – 2	13,3
DMA Mode 2	ATA – 2	16,6
UDMA	ATA – 33	33
UDMA	ATA – 66	66
UDMA	ATA – 100	100
UDMA	ATA – 133	133

Small Computer System Interface (SCSI)

За разлика от IDE, SCSI е входно-изходна шина с общо предназначение, която може да свързва голямо разнообразие от устройства по високопроизводителен начин. Устройствата, поддържани от SCSI, включват:

♦ **дискове** – въпреки че SCSI не е ориентирана специално към дискове, повечето устройства, включени към шина SCSI са всъщност твърди дискове;

♦ **CD-ROM** – шината SCSI е пакетна, което означава, че SCSI контролерът изпраща пълни командни последователности на устройствата. Също така SCSI има общо множество от команди, включително такива, като за четене и запис, които работят с повечето от свързаните устройства;

♦ **лентови устройства** – скенери, модеми, дискови масиви, принтери, други компютри – SCSI поддържа всички тези устройства без промяна на спецификацията заради някое от тях.

Най-важната разлика между IDE и SCSI е, че SCSI предоставя значително по-интелигентен интерфейс към компютърната шина. Този интерфейс, наречен главен адаптер в термините на SCSI, има свой собствен процесор, който получава команди от компютъра и изпълнява цели серии от действия с шината SCSI, за да изпълни тези команди. Главният адаптер е в състояние да следи няколко незавършени заявки, които е направил до устройства, така че да може да изпълнява няколко неща едновременно с шината SCSI. IDE не може това, което е причина за по-добрата производителнист на SCSI в среда, в която компютърът прави няколко различни неща по едно и също време. Освен това, обикновената шина SCSI позволява свързването на осем устройства, включително адаптера. Така една шина, от който и да е тип, поддържа почти два пъти повече устройства, отколкото два порта IDE. Новите спецификации на шината SCSI поддържат до 15 устройства.

Serial ATA

Изпращането на данни със скорст над 133 MB/s по паралелен лентов кабел е силно податливо на всякакъв род проблеми поради синхронизирането на сигналите, електромагнитни смущения и други. Търсенето на решение на тези проблеми доведе до създаването на нов ATA интерфейс, наречен Serial ATA, който е обратно съвместим с паралелния интерфейс. Това означава, че съществуващите BIOS – и операционни системи, и сервизни програми, ще работят и с новия интерфейс. Или серийният ATA поддържа всички съществуващи ATA и ATAPI устройства, включително CD-ROM, CD-RW, DVD устройства.

Серийната ATA използва по-тънки кабели само със седем проводника, които много по-лесно се разполагат във вътрешността на PC и се свързват към по-малки конектори. Конструкцията на интерфейсния чип също е подобрена, като той има по-малко изводи и работи с по-ниски напрежения.

Серийният ATA изпраща данните бит по бит. Използваният кабел има седем проводника и е много тънък. Всеки кабел има конектори само в двата си края като свързва само едно устройство към контролера на дънната платка. Няма master/slave устройства. Краищата на кабела са взаимозаменяеми. Максималната дължина на един SATA кабел е 1 m, значително повече от този при паралелния ATA – 45 cm.

Спецификации на стандарта SATA *Табл. 26*

Тип на Serial ATA	Ширина на шината, битове	Скорост на шината, MHz	Пропускателна способност, MB/s
SATA-150	1	1500	150
SATA-300	1	3000	300
SATA-600	1	6000	600

В спецификацията на SATA влизат 15-изводен захранващ кабел и захранващ конектор, осигуряващи захранване 3,3 V в допълнение на стандартните 5 V и 12 V.

Най-известните производители на твърди дискове са фирмите Seagate, Western Digital, Maxtor, IBM. Информация за най-новите технологии за производство на твърди дискове можете да намерите на страниците на тези компании:

http://www.seagate.com;
http://www.maxtor.com;
http://www.IBM.com;
http://www.western-digital.com

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

Floppy disk – дискета
Hard disk – твърд диск
Tracks – пътечки
Sector – сектор
Cylinder – цилиндър
Шпиндел
tpi (tracks per inch) – пътечки на инч
Четящи/записващи глави
RPM (Rounds Per Minute) – завъртания за минута
Access time – време за достъп
Seek time – време за търсене
Latency – време за установяване
FAT (File Allocation Table) – таблица за разпределение на файлове
Клъстер
AT (AT Atachment)
IDE (Integrated Drive Electronics)
EIDE (Enhanced Integrated Drive Electronics)
ESDI (Enhanced Small Device Interface)
SCSI (Small Computer Systems Interface)
SATA (Serial ATA)
Fire Ware – IEEE 1394
ATAPI (ATA Packet Interface)

Контролни въпроси

1. Защо е необходима външна памет на компютъра?
2. Какви качества притежава външната памет?
3. Какви методи на запис/четене има при външните запомнящи устройства?
4. Каква е физическата организация на паметта при дискетите?
5. Какви стандартни размери и обем памет имат дискетите?
6. Какво е принципното устройство на твърдите дискове?
7. Каква е физическата организация на паметта при твърдите дискове?
8. Какво знаете за FAT таблицата?
9. Какво е клъстер?

10. Кои са основните характеристики на твърдия диск?
11. Какви интерфейси знаете при твърдите дискове?
12. Какви скорости на трансфер поддържат тези интерфейси?
13. Колко на брой устройства могат да се свържат при различните видове интерфейси?
14. Кои големи фирми производителки на твърди дискове знаете?

13.3. МАГНИТО-ОПТИЧНИ ДИКОВЕ (MO-Disk – Magnetic-Optic Disk)

Използването на оптична пътечка за сервоуправление, записана и четена от лазер, е успешна комбинация между оптична и магнитна технологии. Освен това областта от диска, която е определена за един бит информация, може да се направи невероятно малка и да се използва фактът, че е по-лесно да се фокусира лазерен лъч, отколкото да се ограничи магнитно поле. Основата на тази технология е в това, че съществуват магнитни материали, които са много трудни за магнетизиране в нормално състояние. Ключът към употребата им е, че те се подават на магнитно поле при нагряване над критична температура. Другата част на технологията е прилагането на достатъчно мощен лазерен лъч, който се използва за загряване на материала над критичната температура. Понеже точката, в която лазерът контактува с диска е много малка, плътността на битовете и пътечките върху диска може да бъде много висока. Тъй като дискът се магнетизира трудно без лазер, той е устойчив на загуба на данни при пренасяне или съхранение. Заедно тези две свойства правят магнито-оптичните дискове много привлекателни за архивни копия.

Каква е технологията на магнито-оптичните дискове

Магнитният слой върху диска по начало е магнетизиран в една посока и не е податлив на промяна при въздействие само на магнитно поле. Да предположим, че магнетизирането в тази посока представлява нула. Затова дискът съхранява само нули в начално положение.

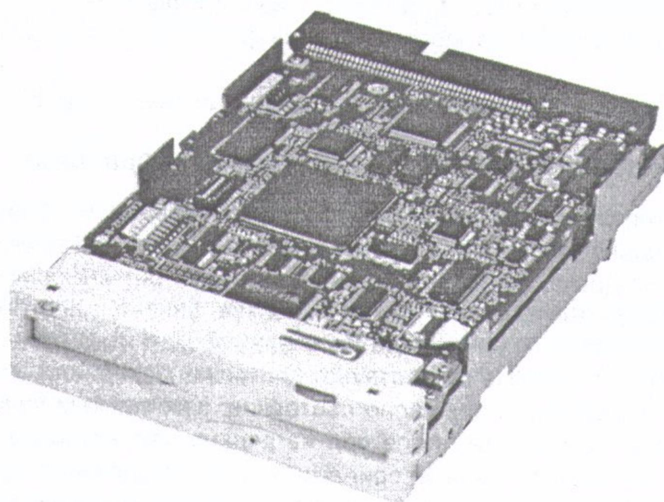
В точките, в които лазерът докосва магнитния слой, той се нагорещява и променя магнитните си свойства дотолкова, че посоката на намагнитване може да бъде превключена в противоположна посока. Размерът на областта, където се променя посоката на магнетизиране, се определя от мястото, до което лазерът има контакт и може да бъде много малък. Точките, в които полето на диска е превключено, представляват единици. Така се съхраняват единици и нули на диска.

Магнитното поле не се превключва много бързо, затова не е практично да се записват и нули и единици едновременно при въртене на диска. При презапис, информацията трябва да бъде изтрита напълно (нагряване на всички точки в пътечката), за да се запишат нули. След това лазерът отново записва новата информация.

Основни характеристики на MO дискове:

- 1,3 GB, 2,6 GB, 5,2 GB, 10 GB;
- време за достъп – 23–30 ms;
- скорост на трансфер – 5,9 MB/s;
- интерфейс – EIDE, Ultra SCSI, FireWire (IEEE 1394);

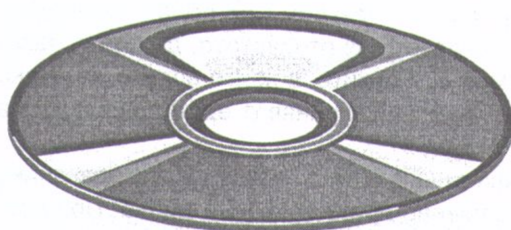
- дълготрайност – до 10 млн. пъти може да се записва на МО диск;
- устойчиви на замърсяване.



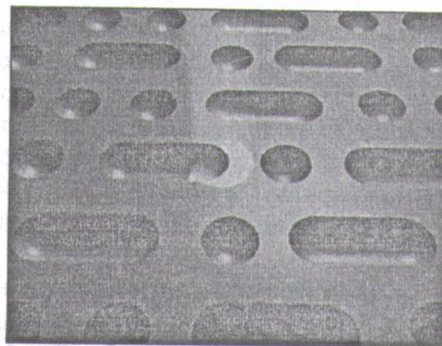
Фиг. 13.9

13.4. CD (Compact Disk) ROM

Подобно на дискетите, оптическите дискове са сменяеми и удобни за употреба. Като се има предвид, че капацитетът на някои от тях достига 2 GB, оптическият диск е една малка революция в устройствата за съхранение на данни. И подобно на музикалните CD, компютърният компакт диск е устройство само за четене – не може да се променя информацията, която е била записана върху него.



Фиг. 13.10. CD-ROM



Фиг. 13.11. Повърхност на CD-ROM

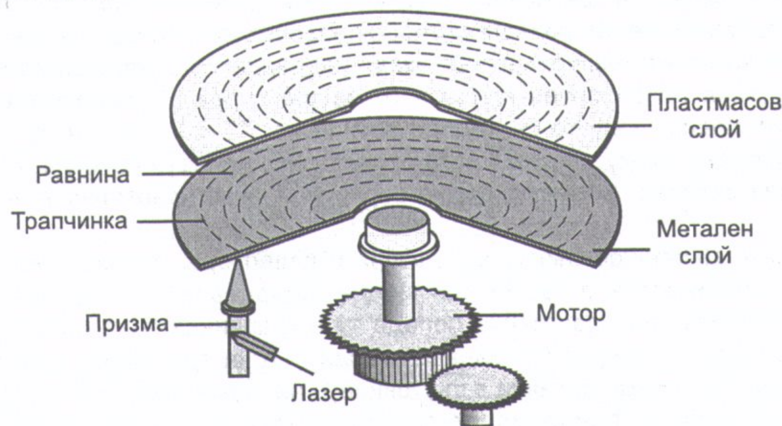
Огромният капацитет и характеристиката "само за четене" на CD-ROM дисковете, комбинирани с относително ниските цени на устройствата, превръщат тези дискове в идеален носител за съхраняване на големи масиви от данни, които не се нуждаят от често обновяване.

CD-ROM устройството се управлява софтуерно от PC, който изпраща инструкции на контролера, намиращ се или на дънната платка на компютъра, или на отделна платка, инсталирана на някой от слотовете за разширение.

Основата на CD-ROM дискът се прави от поликарбонатни дискове с диаметър 120 mm и дебелина 1,2 mm като в центъра имат отвор за шпиндела с диаметър 15 mm. Тази дискова основа се щампова или моделира с една единствена физическа пътечка под формата на спирала, започваща от вътрешната страна на диска. Стъпката на спиралата е 1,6 μm. Ако се изследва спиралната пътечка под микроскоп, се виждат изпъкналости, наречени трапчинки (pits) и плоски области между трапчинките, наречени равни участъци (lands) – фиг.13.11. Изпъкналостите се наричат трапчинки, защото когато дисковете се пресоват, щампата се прави от горната страна. Лазерът, използван за четене, би преминал през прозрачната пластмаса. Затова щампованата повърхност се покрива с отразяващ метален слой (обикновено алуминий). След това алуминият се покрива с тънък защитен слой от полиакрилен лак и накрая се слага щампован етикет. В сечение дискът представлява отразяващ слой от алуминий, полиран отгоре и със защитна пластмаса отдолу. Спиралата с данни на CD-ROM диска е дълга почти 3 мили, съдържайки единиците и нулите във вид на микроскопични трапчинки и гладки повърхности.

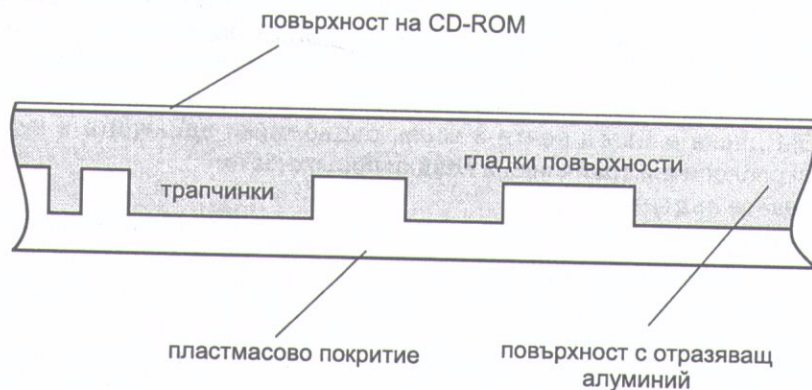
Слоевете съдържат:

- пластмасов кожух – задната страна на диска е покрита от пластмасов кожух, който защитава алуминиевия слой;
- спирална пътечка с данни – спиралата започва във вътрешната част на областта и свършва във външния край на диска;
- отразяващ алуминий – гладките повърхности и трапчинки, които физически носят информацията, се поставят в отразяващия алуминий. Като отразяват светлината по различен начин позволяват на CD-ROM устройството да прочете информацията;
- горна повърхност – горната част на CD-ROM диска представлява полиран слой над алуминия. Етикетът на диска се поставя върху полирания слой – фиг. 13.12.



Фиг. 13.12

Първоначално оптическите дискове можеха да се записват само във фабрични условия със скъпа и сложна техника, а след това да бъдат четени от по-достъпни устройства. Процесът на записване на CD-ROM диска става, като огледален образ на диска с всички трапчинки и гладки повърхности се използва за щамповане на пластмасовото дъно на диска с точно копие на цялата спирала, а не се прогаря с лазер, както много хора си мислят. След това върху пластмасата се нанася алуминий, който се покрива с лак, в резултат на което се получава готовият диск. Точността е много голяма. Съседните цикли на спиралата са само на 1,6 μm един от друга, което означава, че на всеки инч се съдържат почти 16 000 такива цикли. Въпреки че се използва лазер за гравирането на данните върху стъклен мастер (оригинален диск) покрит с фоточувствителен материал, използването на лазер за директно прогаряне на копия би било нерентабилно за производството на стотици хиляди бройки.

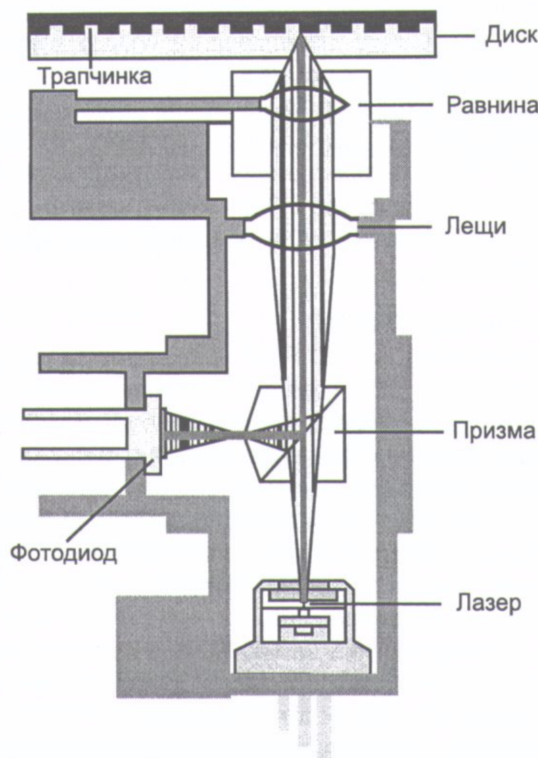


Фиг. 13.13. Сечение на CD-ROM

Оптическите устройства дължат големия си капацитет на прецизността на лазерните технологии. Диодните лазери могат да фокусират лъча на площ от 1 μm, като по този начин се постига много по-висока плътност на записа в сравнение с твърдите магнитни дискове – над 15 000 tpi. Чрез оптическа система от призми и лещи, лазерният лъч се насочва към повърхността на диска. Точките, в които се насочва лъчът, имат нееднакви отразяващи свойства. Те отразяват лъча по различен начин и го връщат чрез оптическата система в светлинния сензор, където се кодира логическа "1" или логическа "0". Когато лазерът попадне върху плоско място от информационната пътечка, светлината се отразява обратно. Когато попадне върху трапчинка, светлината не се отразява.

Докато дискът се върти над лазера и рецептора, лазерът непрекъснато осветява повърхността, а рецепторът вижда последователност от премигвания, защото лазерният лъч постоянно попада ту в трапчинка, ту в равни участъци. Всеки път, когато лазерът преминава покрай ръб на трапчинка, светлината не се отразява. Или всяка промяна в състоянието на отразяване, причинено от пресичането на ръба на трапчинка, се транслира като бит за логическа единица. Микропроцесори в устройството транслират преходите светло-тъмно и тъмно-

светло при ръбовете на трапчинките в логическа единица, а областите където няма преходи се транслират като логически нули. След това тези поредици от битове, се транслират в действителни данни.



Фиг. 13.14. Схема на CD-ROM устройство

Кодиране на данните при CD-ROM

Както вече казахме, дупките и гладките повърхности за CD-ROM диска не отговарят директно на единиците и нулите, които се изпращат към компютъра ви. Вместо това потокът от данни се кодира по определен начин преди запис, като при четене се извършва съответното декодиране. Кодирането на данни променя всеки 8 бита в 14 бита.

Табл. 27

Стойност	8-битово представяне	14-битово представяне
0	01001000100000	00000000
1	10000100000000	00000001
2	10010000100000	00000010

Единицата се изразява чрез промяна от трапчинка в гладка повърхност или гладка повърхност в дупка. Дължината на следващата трапчинка или гладка повърхност показва колко много нули следват единицата преди следващата единица. В 14-битовите комбинации няма две съседни единици,

което се налага, защото не може да се поставят два прехода един до друг. Единицата трябва да се следва от поне две нули. Тази комбинация ограничава минималния размер на трапчинките и гладките повърхности и от своя страна позволява на проектантите да вземат решение за дължината на вълната на лазера в устройството и за лещите, използвани в него. Наличието и отсъствието на отразената светлина на прехода между дупките и гладките повърхности показва на устройството комбинацията, записана на компакт диска.

Отделните трапчинки на едно CD са дълбоки 0,125 μm и са широки 0,8 μm. Както трапчинката, така и равните участъци варират по дължина от около 0,9 μm а (най-късите) до около 3,3 μm (най-дългите).

Стандартният обем памет на един 74-минутен CD-ROM е 650 MB, а на 80-минутен CD-ROM е 700 MB.

Основни характеристики на CD-ROM

Основна спецификация на CD-ROM е скоросттта на въртене, задавана като 24x (24-скоростно), 40x, 56x. Това е коефициент, който показва колко пъти по-бързо се върти CD-ROM дискът в сравнение с обикновен аудио компактдиск. Стандартната скорост 1x при аудио компактдисковете се преобразува в скорост на трансфер от 150 KB/s, което не е много по-бързо от трансфера със скорост на охлюв от 62 KB/s при 3,5" флопидисково устройство. Едно 32-скоростно CD-ROM устройство работи с трансфер на данни от 4,7 MB/s. Колкото по-бързо се върти CD-ROM устройството, толкова по-бързо се прехвърлят данните към процесора.

Друга важна характеристика за CD-ROM е времето за достъп, което се измерва в ms. То е мярка за времето, необходимо за да се достигне до конкретно място на носителя. Реалната производителност на едно CD-ROM устройство се определя от комбинацията на скоростта на въртене и времето за достъп.

Табл. 28

Множител за скоростта	**Скорост за предаване на данни**
1x	150 KB/s
2x	300 KB/s
4x	600 KB/s
6x	900 KB/s
8x	1,2 MB/s
12x	1,8 MB/s
16x	2,4 MB/s
24x	3,6 MB/s
32x	4,9 MB/s
40x	6,1 MB/s
48x	7,3 MB/s
50x	7,6 MB/s
52x	7,9 MB/s
56x	8.6 MB/s

В момента се произвеждат основно 3,5”- и 5,25”-оптически дискове с няколко стандарта за капацитета им. 3,5”-оптическите дискове предлагат капацитети 128 MB и 256 MB, а 5,25”-дискове – 650 MB, 700 MB, 750 MB.

Основен проблем при оптическите устройства е тяхната висока цена и относително по-ниското им бързодействие в сравнение с твърдите дискове. Като се има предвид, че скъпо тук е самото устройство, а не носителят, може да се каже, че цената за 1 MB е по-ниска от тази на твърдите дискове.

Когато избирате CD-ROM устройство, имайте предвид следните *спецификации*:

- средно време за достъп;
- скорост на предаване на данни;
- стандарт;
- директен звуков изход.

13.5. DVD (Digital Versatile Disk) ROM

DVD – Digital Versatile Disk (цифров всестранен диск) е CD с висок капацитет. Всяко DVD устройство може да чете и CD-дисковете. DVD използва същата оптична технология като CD, но основната разлика е в по-високата плътност. Това, което доведе до DVD, е видео- и мултимедията.

В сравнение с CD-ROM, DVD е по-добър по всички параметри. Той съхранява до 25 пъти повече данни на CD-ROM и над 4 пъти повече на записващите DVD. Използва се висококачествена видео-компресия MPEG-2, която дава картина с почти студийно качество. Може да се съхранява звук с по-високо качество. Капацитетът на DVD надхвърля много този на CD-ROM.

DVD технологията е подобна на CD технологията. И двете използват дискове с един и същ размер (120 mm диаметър, 1,2 mm дебелина и 15 mm отвор в средата), с трапчинки и равни участъци, щамповани в поликарбонатна основа. Но за разлика от CD, DVD дисковете могат да имат два слоя със записи на едната страна, както и да бъдат двустранни. Всеки слой се щампова отделно, а двете страни се слепват. Производственият процес в по-голямата си част е същият, с изключение на това, че всеки слой на всяка страна се щампова върху отделно парче поликарбонатна платмаса, след което отделните части се слепват, за да се получи завършеният диск. Общата дължина на пътечката е 11,8 km или 7,35 мили. Пътечката е съставена от сектори, като всеки сектор съдържа 2048 байта данни.

В сравнение с CD-ROM, DVD използва комбинация от *подобрения*:

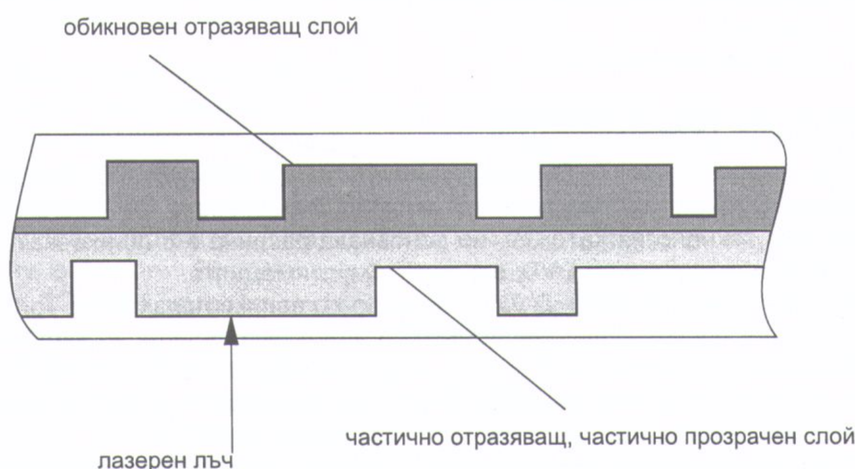
- по-малки трапчинки и гладки повърхности. Трапчинките са по-малки и са с размер 0,4 μm при 0,8 μm при CD-ROM. Разстоянието между циклите на спиралата е 0,74 μm, докато при CD-ROM те е 1,6 μm;
- лазер с по-малка дължина на вълната – лазерът в DVD използва лъч с по-висока честота и по-къса вълна, който е по-добър в разпознаването на малките трапчинки и гладки повърхности.

Формат с два слоя – ключът е в частично отразяващ, частично прозрачен слой на дъното на диска и лазер, който може да се фокусира на долния или горния слой за данни.

Съществуват *четири типа* DVD дискове, категоризирани по това дали са едностранни или двустранни и дали са еднослойни или двуслойни – таблица 29.

Табл. 29

Страни	Слоеве	
	1	2
1	4,7 GB	8,5 GB
2	9,4 GB	17,1 GB



Фиг. 13.15. DVD-сечение с два слоя

Кодиране на данните при DVD-ROM

Данните се съхраняват чрез използване на модулация 8 към 16, която е модифицирана версия на модулацията 8 към 14, използвана при CD. Тази модулация взима всеки байт и го конвертира в 16-битова стойност за съхранение. 16-битовият конвертиращ код е проектиран така, че никога да няма по-малко от 2 или повече от 10 съседни нули. Целта е да се избегнат дълги поредици от нули, които е по-вероятно да бъдат прочетени грешно, поради загуба на синхронизация.

Основни характеристики на DVD-ROM

При DVD-ROM устройствата скоростта на въртене е по-голяма от тази, с която се въртят CD-ROM дисковете. Един стандартен едноскоростен 1x DVD плейър осигурява трансферна скорост на данните 1,385 MB/s, което е около девет пъти повече, отколкото при едноскоростен CD-ROM. Това обаче не означава, че 1x DVD устройство може да чете CD-ROM със скорост 9x. DVD устройствата всъщност се въртят малко под три пъти по-бързо от едно CD-ROM устройство със същия показател за скорост. Ето защо едно 1x DVD устройство се върти със скоростта на едно 2,7 (1x CD-ROM) устройство. Много DVD ус-

тройства се рекламират с две скорости. Едната е за четене на DVD дискове, а другата – за четене на CD дискове. Например едно DVD устройство, рекламирано като 16x/40x, показва своята производителност при четене съответно на DVD/CD дискове.

Табл. 30

Множител за скоростта	Максимална скорост за предаване на данни, MB/s
1x	1,38
2x	2,7
4x	5,5
6x	8,3
8x	11,0
10x	13,8
12x	16,6
16x	22,1
20x	27,7
24x	33,2
32x	44,3
40x	55,3
48x	66,4
50x	69,2

Физически връзки

Прозводителността на CD-ROM и DVD-ROM устройствата зависи от типа на връзката между устройство и компютър. Повечето от тях използват IDE или SCSI конектори, което означава, че те се свързват към компютъра или чрез контролер IDE (който поддържа стандарта ATAPI) или чрез контролер SCSI. Има и външни устройства, които използват паралелен порт или връзка USB. Новата спецификация USB 2.0 осигурява трансфер до 60 MB/s. USB осигурява някои екстри, които не се предлагат от нито един паралелен порт. Например горещо включване/изключване е възможност да включвате или изключвате дадено устройство, без да се налага да изключвате захранването или да рестартирате системата. Освен това USB устройствата напълно поддържат Plug and Play спецификацията, която им позволява да бъдат разпознати от системата автоматично и техните драйвери да се инсталират на момента. Някои от по-новите CD-ROM и DVD-ROM устройства поддържат спецификацията IEEE 1394 (Fire Wire) и се свързват към контролер на дънната платка или използват Device Bay. Device Bay устройствата представляват външни панели, към които може да се включи твърд диск, CD-ROM или DVD-ROM.

Записващите CD-R и DVD-R устройства работят на същия принцип с трапчинки и гладки повърхности, както обикновените CD-ROM. Разликата е в това, че CD-R (Recordable) и DVD-R (Recordable) дисковете използват различен материал за отразяваща повърхност, който може да бъде прогорен от лазер за формиране на трапчинки и записващото устройство съдържа по-мощен лазер,

за да прогори диска. Най-важното от потребителска гледна точка е, че CD-R са много чувствителни на забавяния при запис на диск – всяко прекъсване на потока с данни до устройството разрушава диска, защото не може процесът да започне отново. CD-R устройствата могат да записват данни на диск, но не могат да изтриват или записват върху съществуващи вече данни.

Първите CD-R дискове бяха на компанията Phillips и се появиха в средата на 1993 г. При тях се използва следната *технология*: променя се отразяващата способност на един слой от органична боя, който замества отразяващия алуминий в нормалния компактдиск. Тази боя или е цианинова (със синьо-зелен цвят – Cyan) или фталоцианинова, която е почти безцветна. Тези бои представляват чувствителни към светлината органични смеси, подобни на химикалите, които се използват във фотографията. Но за да се защити боята, върху нея се нанася специфичен защитен метален слой, или от сребриста сплав или от 24-каратово злато. Ето защо, на пазара се срещат зелено-златни, златно-златни, сребристо-сини и сребристо-сребристи CD-R дискове. Видимият цвят на диска се определя от този на отразяващия слой (златен или сребърен) и от цвета на боята. Цианиновата боя се превърна в стандарт. Носителите с фталоцианинова боя са по-дълготрайни и са по-малко уязвими по отношение на ултравиолетовата, флуоресцентната и слънчевата светлина. На диска има спираловидна пътечка, която се формира още при производството му. По време на процеса на запис на нея се нанасят данните. Това гарантира, че записващото устройство следва същата спираловидна траектория, както при обикновения компактдиск и че пътечката е със същата широчина (0,6 μm) и стъпка 1,6 μm. Записът се нанася от вътрешната страна на диска по посока навън. Спиралната пътечка обикаля 22188 пъти диска или прави около 600 об/mm. Докато при компактдиска записът се осъществява чрез трапчинки, получени чрез механично пресуване, при CD-R те се записват с помощта на лазерен лъч, който физически "прогаря" органичната боя. Когато се нагрее на определена критична температура, вследствие на химическа реакция, протичаща под влияние на топлината, "прогорената" област от боята става непрозрачна. С други думи тя започва да поглъща по-голяма част от светлината и да отразява по-малко от нея в сравнение с областите, които не са били нагрети от лазера. Така се имитират напълно трапчинките и гладките повърхности при обикновения компактдиск. Така при един CD-R диска данните се представят чрез прогорени и непрогорени области. И на тях не може да се изтриват данни, т. е. след като на определено място бъде направен запис, цветът на боята не може да се промени. Но CD-R дискът позволява на различни места на диска да се извършват записи няколко пъти в рамките на различни сесии.

При CD-R диска се задава скорост на запис и скорост на четене (8x/32x). Повечето маркови носители на пазара в момента са разчетени да работят успешно при скорост на запис до 40x. Някои марки посочват това с големи числа върху опаковката. Ако върху диска липсват каквито и да било маркировки за скорост на записа, по-добре е да ограничите скоростта на записващото устройство поне до 8x.



Фиг. 13.16. Външно DVD-ROM устройство

Колкото е по-висока скоростта при запис, толкова тези устройства са по-уязвими за грешки.

Капацитет на CD-R дисковете

Всички CD-R устройства могат да работят със стандартни 650 MB CD-R носители (равняващи се на 74 min. записана музика), както и с такива с по-висок капацитет от 700 MB (равняващи се на 80 min. записана музика).

Перфектните носители са тези, които притежават следните *характеристики:*

- висока надеждност при запис;
- никакви петна в боята или по отразяващата повърхност;
- издръжливост при нормална употреба;
- съвместимост между най-различни CD-ROM устройства;
- ниска цена.

13.6. УСТРОЙСТВА CD-RW, DVD-RW, DVD+RW

В началото на 1996 г. един индустриален консорциум, включващ Philips, Sony, Yamaha, Hewlett–Packard и Mitsubishi представиха CD-RW устройството. Първият модел имаше скорост на запис 2x, на презапис 2x и на четене 6x. За разлика от техните събратя, които предлагат само възможност за четене, устройствата тип CD-RW (CD-ReWritable), DVD-RAM (DVD-Random Access Memory), DVD+RW (малко по-различни от DVD-ReadWritable) и DVD-RW, могат да записват и четат данни на специални CD и DVD дискове. Така те могат да четат и записват многократно на един и същ диск, подобно на флопидисково устройство.

CD-RW устройствата са напълно съвместими със CD-R устройствата, като могат да четат и записват същите CD-R дискове. Ето защо, едно CD-RW устройство може да функционира и като CD-R устройство. CD-RW дисковете могат да бъдат записвани точно като CD-R дисковете с тази разлика, че могат да бъдат записвани и изтривани многократно. Тези дискове могат да се презаписват до 1000 пъти.

Вместо да се прогаря органична боя, както е при CD-R дисковете, записващият слой в един CD-RW диск е направен от сплав с фазово изменение, състояща се от сребро, индий, антимон и телур. Отразяващата част е от алуминиева сплав – същата, която се използва при CD-ROM дисковете. Лазерът за запис/четене работи от долната страна на диска, където каналът отново изглежда като спирала, а записът се извършва в слоя с изменение на фазата. Когато върху CD-RW диска се записват данни, лазерът в устройството редува две настройки на мощността, наречени P-запис и P-изтриване. Настройката за по-високата мощност (P-запис) се използва да загрее материала в записващия слой до температура между 500° и 700°, като по този начин го разтопява. В течно състояние молекулите на материала се движат свободно, губейки своята поликристална структура и заемат т. нар. аморфно състояние. След като материалът се втърди в това аморфно състояние, неговата отражателна способност пада до около 5 %. Когато дискът се чете, тези слабо отразяващи области симулират трапчинките при CD-ROM дисковете.

И понеже дисковете са презаписваеми трябва да има начин материалът да се върне отново в поликристално състояние. Това се реализира като лазерът се установява в режим на по-ниска мощност, наречен P-изтриване. Тогава активният материал се загрява до приблизително 200°, която температура е достатъчна да размекне материала. Когато материалът се размекне и му се позволи да се охлади, молекулите се пренареждат от аморфно състояние в поликристално състояние. Отражателната способност се променя и от 5 % отново става 20 %. Тези области с 20 % отражателна способност симулират равните участъци при CD-ROM дисковете.

CD-RW устройствата използват техника, наречена директен запис, при която дадено място не се налага да се изтрива, преди да се запише нещо друго върху него, т. е. просто се прави презапис. Когато данните се записват, лазерът не се изключва, а пулсира между нивата на мощност P-запис и P-изтриване. Така се създават аморфни и поликристални области, които имат различни отражателни способности. Секторите никога не се изтриват в действителност, те просто се презаписват. Записваемият слой в CD-RW дисковете е проектиран да бъде записван и презаписван до 1000 пъти.

Между CD-RW и CD-R носителите съществуват *четири основни разлики:*

- CD-RW дисковете са презаписваеми;
- CD-RW дисковете са по-скъпи;
- CD-RW дисковете са по-бавни при запис;
- CD-RW дисковете имат по-малко отражение.

CD-RW дисковете са по-бавни при запис, защото на лазера му трябва повече време, за да обработи дадено място върху диска. Освен това те имат по-малка отражателна способност, което ограничава тяхната четимост в по-стари устройства. Много стандартни CD-ROM и CD-R устройства не могат да четат CD-RW дисковете. Но всички съвременни CD-ROM и CD-R устройства със скорост на четене от 24x нагоре могат да четат всички CD-RW дискове.

През март 1998 г. DVD форумът представи стандарта DVD-RW, който използва същата технология с изменение на фазата и е по-съвместим с DVD-ROM устройствата, отколкото DVD-RAM. Но все още при някои модели съще-

ствува проблем с хармонизирането с останалите типове записваеми DVD формати.

Стандартът DVD+RW е определен като първенец при стандартите за запис на DVD дискове, защото е най-евтин, най-лесен за използване и най-съвместим със съществуващите формати. Този стандарт е разработен и поддържан от Philips, Sony, Hewlett–Packard, Yamaha, Ricoh, Mitsubishi.

DVD-RAM е стандарт, който се подкрепя от Panasonic, Hitachi и Toshiba. Той използва същата технология, както тази при CD-RW устройствата. За съжаление DVD-RAM дисковете не могат да се четат от повечето стандартни DVD-ROM устройства, както поради разлики в отражателната способност на носителите, така и във формата на данните.

Двата записващи стандарта и DVD+RW са несъвместими един с друг и не може да се използват DVD-RAM дискове вместо DVD+RW и обратно.

Съвместимост на CD и DVD дисковете *Табл. 31*

Тип устройство	Формати, които чете	Формати, в които записва
CD-ROM	CD-ROM, CD-R, CD-RW	няма
CD-R	CD-ROM, CD-R, CD-RW	CD-R
CD-RW	CD-ROM, CD-R, CD-RW	CD-RW, CD-R
DVD-ROM	DVD-ROM,DVD-R, CD-ROM, CD-R, CD-RW	няма
DVD-R	DVD-ROM. DVD-R, CD-ROM, CD-R, CD-RW	DVD-R
DVD-RAM	DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM CD-ROM, CD-R, CD-RW	DVD-RAM, DVD-R
DVD+RW	DVD-ROM, DVD-R, DVD+RW, CD-ROM, CD-RW, CD-R	DVD+RW, DVD-R

Интерфейс за външната памет на компютъра – HDD, CD-ROM, DVD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-RW

Табл. 32

Тип интерфейс	Спецификация	Скорост на трансфер, MB/s	Макс. брой свързани у-ва	Тип поддържани устройства
IDE	ATA	8,3	2	HDD
EIDE/Fast ATA	ATA-2	16,6	4	HDD,CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, у-ва с външни носители
UltraDMA/ ATA-33	Ultra ATA	33,3	4	–
ATA-66	Ultra ATA	66,6	4	–
ATA-100	Ultra ATA	100	4	–
ATA-133	Ultra ATA	133	4	–
SATA (Serial ATA)	SATA-150	150	1	–

Тип интерфейс	Специ-фикация	Скорост на трансфер, MB/s	Макс. брой свързани у-ва	Тип поддържани устройства
SATA	SATA-300	300	1	–
SATA	SATA- 600	600	1	–
Normal SCSI	SCSI-1	5	7	+скенери, принтери
Fast SCSI	SCSI-2	10	7	+скенери, принтери
Wide SCSI	SCSI-2	20	7	–
Fast/Wide SCSI	SCSI-2	20	7	–
Ultra SCSI	SCSI-3	20	15	–
UltraWide SCSI	SCSI-3	40	15	–
Ultra2 SCSI	SCSI -3	40	15	–
Wide Ultra2 SCSI	SCSI -3	80	15	–
Ultra 3 SCSI	SCSI -3	80	15	–
Wide Ultra3 SCSI	SCSI -3	160	15	–
Fast Wide Ultra3 SCSI	SCSI -3	320	15	–
IEEE 1394	1394a	12,5, 25 или 50	63	HDD, Цифрови камери, у-ва с външни носители
IEEE 1394	1394b	100, 200	63	–

13.7. СЪХРАНЯВАЩИ УСТРОЙСТВА С ВЪНШНИ НОСИТЕЛИ

Сменяеми дискове

Устройството Iomega Zip съхранява 100 MB на един диск. Съществуват версии за SCSI, IDE или паралелен порт. Външният модел може да има интерфейс за SCSI или паралелен порт, докато вътрешната версия може да използва SCSI или IDE.

Характеристики на Zip устройство *Табл. 33*

Спецификации на Iomega Zip	
Характеристика	Спецификация
Обем памет	100–250 MB
Средно време за достъп	29 ms
Достъпни интерфейси	Външен – паралелен, SCSI Вътрешен – IDE, SCSI
Постоянна скорост на предаване	IDE, SCSI – 1 MB/s паралелен порт – 333 KB/s

Устройство Iomega Jaz е версия с голям капацитет на Iomega Zip. То използва сменяема дискова касета и е достъпно във вътрешна и външна версия. То се различава от ZIP по това, че съхранява десет пъти повече информация и има десет пъти по-бърз обмен. Устройството Jaz е достъпно само с интерфейс SCSI, паралелният порт не може да поддържа изискваната скорост на предаване.

Характеристика на Jaz устройство *Табл. 34*

Спецификации на Iomega Jaz	
Характеристика	Спецификация
Обем памет	1–2 GB
Средно време за достъп	12 ms
Постоянна скорост на предаване	max – 6,73 MB/s; average – 5,51MB/s; min – 3,53 Mb/s.
Интерфейс	FAST SCSI – II

Флопидисково устройство LS-120 – това устройство съхранява 120 MB на дискета със същите размери като стандартните 3,5"-дискети. Устройството има интерфейс EIDE, което комбинирано с по-висока скорост на въртене, позволява старите дискети да се четат 3 пъти по-бързо.

Табл. 35

Сравнение на LS-120 със стандартните флопидискови устройства		
Спецификация	LS-120	FDD
Капацитет	120 MB	1,44 MB
Скорост на предаване	565 KB/s	62 KB/s
Средно време за търсене	70 ms	84 ms
Плътност на пътечките	2490 tpi	135 tpi
Брой пътечки	1736 per side	80 per side
Скорост на въртене	720 rpm	300 rpm

Устройството използва оптична пътечка, постоянно записана в дискетата и лазерно сервоуправление, което чете пътечката, за да позиционира правилно главите.

Резюме на Глава 13

В глава 13 са представени външните запомнящи устройства според принципа на запис и четене – магнитен, магнито-оптичен и оптичен. Разгледани са магнитните ленти, дискетите и твърдите дискове като запомнящи устройства на магнитен принцип. Описани са физическите структури и организацията на информацията на тези магнитни носители. Обяснени са основните характеристики на дискетите и твърдите дискове и техния интерфейс към системата. Накратко е представен принципът на запис и четене при магнито-оптичните дискове, както и техните характеристики и интерфейс. В Глава 13 подробно е обяснен принципът на запис и четене на CD-ROM, DVD-ROM, CD-R, DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM оптични носители. Дадени са основните им характеристики. Направено е сравнение между CD-ROM и DVD-ROM устройствата. Показано е кодирането на информацията при тези устройства. Включена е таблица с различните видове интерфейси и устройствата, които поддържат тези интерфейси. Направен е кратък преглед на съхраняващите устройства с външни носители – Iomega Zip, Iomega Jaz, LS-120.

Препоръчвани Web страници на фирми производителки на оптични съхраняващи устройства:

http://www.dvdrw.com
http://www.yamaha.com
http://www.hitachi.com
http://www.samsung.com
http://www.sony.com
http://www.panasonic.com
http://www.toshiba.com
http://www.phillips.com

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

MO (Magnetic-Optic) Disk – магнито-оптичен диск
CD-ROM (Compact Disk – ROM)
pits – трапчинки
lands – равни участъци
DVD (Digital Versatile Disk) – ROM – всестранен диск
CD-R (Recordable) – записваем CD
DVD-R (Recordable) – записваем DVD
CD-RW (CD – ReWritable) – многократно записваеми CD
DVD-RW (DVD – ReWritable) – многократно записваеми DVD
DVD-RAM (DVD-Random Access Memory) – многократно записваеми DVD
Device Bay – външно устройство
Iomega Zip
Iomega Jaz
LS-120

Контролни въпроси

1. Кои външни запомнящи устройства знаете?
2. Кои са основните характеристики на външните запомнящи устройства?
3. Как се реализира записът на информация върху една дискета?
4. Опишете физическата структура на един твърд диск.
5. Кои са основните параметри на един твърд диск?
6. Кои параметри определят неговата производителност?
7. Какви видове интерфейси за твърди дискове познавате?
8. Опишете технологията на един CD-ROM.
9. Кои са основните характеристики на едно CD-ROM устройство?
10. Каква е разликата между CD-ROM и DVD-ROM дисковете?
11. Каква е физическата структура на CD-R и DVD-R дисковете?
12. Обяснете принципа на запис и четене на данни при CD-RW.
13. Какви видове записващи DVD устройства познавате?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 7

1. При кои устройства се използва магнитен принцип на запис и четене на информацията? (2 т.)
2. Какви стандартни размери имат дискетите? (1 т.)
3. Каква е физическата организация на паметта при дискетите? (3 т.)
4. Как се пресмята капацитетът на една дискета? (2 т.)
5. Обяснете понятието tpi. (2 т.)
6. Какъв е размерът на един сектор при магнитните носители на информация? (1 т.)

   а) 64 B; б) 128 B; в) 256 B; г) 512 B.

7. Каква е физическата организация на паметта при твърдите дискове? (3 т.)
8. Обяснете понятието клъстер. (2 т.)
9. Времето за достъп (access time) е: (2 т.)
   а) време за позициониране върху определена пътечка на твърдия диск;
   б) време за получаване на данни при подаване на заявка за четене;
   в) време за позициониране върху определена точка от пътечката.
10. Времето за достъп (access time) се измерва в: (2 т.)
   а) ns; б) ms;; в) μs.
11. С каква единица се измерва скоростта на въртене на твърдия диск? (1 т.)
12. С каква единица се измерва скоростта на трансфер на данни на твърдия диск? (2 т.)
   а) MB/s; б) KB/s; в) GB/s.
13. Какви видове контролери на твърдите дискове познавате и колко устройства могат да се свържат към всеки от тях? (3 т.)
14. CD-ROM използва оптичен принцип на запис и четене. (1 т.)
   а) вярно; б) невярно.
15. Опишете физическата структура на CD-ROM. (3 т.)
16. Как се кодират данните при CD-ROM? (3 т.)
17. Кои са основните характеристики на CD-ROM? (2 т.)
18. Направете сравнение между CD-ROM и DVD-ROM. (3 т.)
19. Как се осъществява записът при CD-R устройствата. (3 т.)
20. Какъв е принципът на запис при DVD-RW устройствата? (3 т.)

Максимален брой точки 44.

Тестът се счита за успешен при получен минимум 22 т.

14. СОФТУЕР (SOFTWARE)

Компютърният софтуер има две основни форми: **СИСТЕМЕН СОФТУЕР** и **ПРИЛОЖЕН СОФТУЕР**.

14.1. СИСТЕМЕН СОФТУЕР

Системният софтуер е програма, която се зарежда в компютъра още при стартирането му и остава резидентна през цялото време на работа. Тази програма е координатор на всички хардуерни компоненти на системата и на приложния софтуер. Без наличието на този софтуер ние няма да можем да ползваме както компютъра, така и приложните програми. Системният софтуер включва:

1. операционни системи – DOS;
2. езикови процесори;
3. софтуерни драйвери.

Операционни системи

Операционната система казва на компютъра как да интерпретира данните и инструкциите, как да управлява периферните устройства (принтер, клавиатура и дискови устройства). Операционната система има ядро (supervisor), което се зарежда в системната памет при включване на компютъра и остава там през цялото време на работа. Ядрото е координатор на всички функции на системата. То разпределя между отделните програми основната памет, времето на процесора и дисковото пространство.

Някои операционни системи могат да изпълняват няколко програми едновременно. Това се нарича многозадачна работа (multitasking). Такъв режим на работа има операционната система WINDOWS.

Операционните системи биват текстови и графични. Текстови операционни системи са MS-DOS, IBM-DOS и др. Графични операционни системи са Windows (3.0, 3.1, 3.11, 95, 98, 2000, XP, ME), Linux, Windows NT (предназначена за компютърни мрежи).

Езикови процесори

Компютърът разбира само от един език – машинния език, който използва азбука, състояща се от “0” и “1”. Първите компютърни програми са се пишели на машинен език и това е било един бавен и неефективен процес. Поради това се създават езиковите процесори или транслатори, които превеждат написаната на разбираем за човека език програма на машинен език. Тези програми се наричат още *езици за програмиране* и търпят развитие, както всичко в компютърната индустрия:

- асемблерни езици – използват символни съкращения за представяне на машинните инструкции (Assembler);
- програмни езици от високо ниво – инструкциите се написват на английски език (source code) и се превеждат в машинен код. Тези транслатори биват два вида: интерпретатори и компилатори (Basic, Logo, Pascal, Fortran, Cobol);

- обектно ориентирани езици – използват готови обектни модули (Delphi, Java, C++, SQL).

Софтуерни драйвери

Драйверите са програми, които управляват работата на периферните устройства. Всяко едно периферно устройство като мишка, скенер, принтер, монитор, CD-ROM, DVD-ROM, модем и т. н. могат да функционират правилно, ако в паметта на компютъра е зареден съответният софтуерен драйвер за конкретния модел периферно устройство. При операционната система WINDOWS 95/98/2000, XP с инсталирането на програмата се записват на твърдия диск драйверите за голям брой модели принтери, мишки, модеми и CD-ROM устройства. Всеки потребител може да избере нужния драйвер и да го зададе на системата. При закупуването на периферно устройство, заедно с него винаги се доставя записан на дискета или CD/DVD-ROM софтуерният му драйвер. Този драйвер се инсталира еднократно на системата и така тя може да работи със съответното периферно устройство.

14.2. ПРИЛОЖЕН СОФТУЕР

Приложният софтуер е програма или група от програми, създадени да решават специфични потребителски проблеми.

Стандартни типове приложен софтуер:

- текстообработка;
- електронни таблици;
- база данни;
- графични приложения;
- комуникационен софтуер;
- издателски софтуер;
- CAD/CAM/CAE системи.

Пакетът приложни програми Microsoft Office 95/97/2000 включва текстовия редактор WORD, електронната таблица EXCEL, база данни ACCESS и програмата за презентации POWER POINT. За работа в Интернет е включен Интернет Browser – Internet Explorer.

15. КОМПЮТЪРНИ КОМУНИКАЦИИ

Електронните комуникации се използват за пренасяне на звук и данни на големи разстояния чрез използването на компютри и телекомуникационни канали и оборудване. Кога се налага използването на компютърните комуни-кации? Ето някои случаи:

- ♦ изпращане и получаване на "електронна поща" за осъществяване на контакти по целия свят;
- ♦ използване на софтуера и базите данни на един компютър от няколко потребители едновременно;
- ♦ използване на периферните устройства – принтери, дискове и др. от няколко работни места;
- ♦ използване на изчислителната мощност на един компютър от няколко други;
- ♦ достъп до базите данни на големи информационни банки чрез използване на собствения ни компютър и телефонната линия.

15.1. ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

Аналогови и цифрови сигнали

Процесът на преобразуване на цифровите сигнали в аналогови се нарича модулация. За да бъдат изпратени цифровите сигнали, подавани от компютъра по телефонната линия, е необходимо те да бъдат модулирани. Обратният процес (превръщането на аналоговите сигнали в цифрови) се нарича демодулация. Тя е необходима, за да може компютърът да приеме сигналите, идващи по телефонната линия. Устройството, което осъществява този процес, се нарича модем (Модулатор/Демодулатор). Изпращащият компютър и приемащият компютър могат да бъдат свързани към модем. Двата модема са свързани чрез телефонната линия.

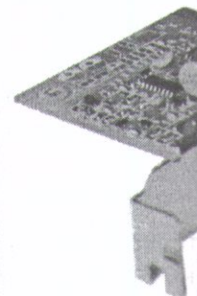
Скорост на предаване на данни

Скоростта на предаване на данни се измерва в брой предадени бита за секунда – bps (bits per second). Понеже предаването и приемането трябва да се извършват с еднаква скорост, то и устройствата, които ги осъществяват, трябва да са съобразени с това. За тази цел са възприети няколко стандарта за скорост на предаване на данни: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 36600, 56600 bps. Скоростта зависи както от комуникационния хардуер, така и от носещата среда, по която се пренасят данните.

Модеми

Модемите биват вътрешни и външни. Вътрешният модем е платка, която се монтира в един от слотовете за разширение. Той се захранва директно от захранващия блок на компютъра чрез шините на слота. В единия край на модема – този, който излиза на задния панел на компютъра, има два куплунга: (1) за свързване на модема към телефонната линия; и (2) за свързване на телефон към модема.

Външният
захранване. Вът
който се свърз
търа (COM1).

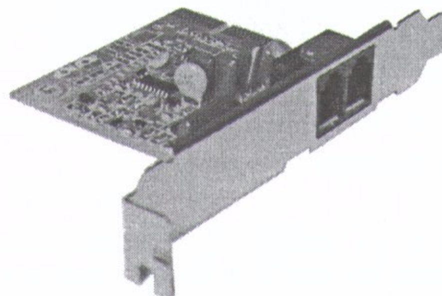


Вътрешен

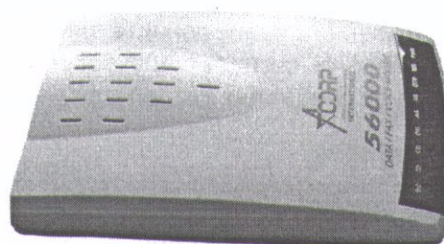
Мрежови карти
Мрежова
пютъра към м
информация м
мрежова карта
Media Access
всеки компют

Носеща среда
Най-изп
оптичните вл
ва да се кон
основни форм
♦ елек
♦ свет
♦ елек
Типът н
ване и защит

Външният модем е самостоятелно устройство, което използва отделно захранване. Връзката с компютъра става със специален интерфейсен кабел, който се свързва към един от серийните комуникационни портове на компютъра (COM1).



Вътрешен модем

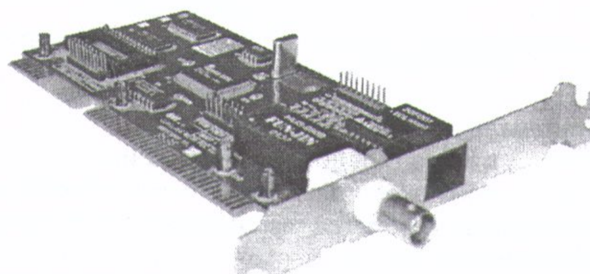


Външен модем

Фиг. 15.1.

Мрежови карти (Network Interface Cards)

Мрежовата карта (**NIC**) се инсталира във всеки компютър и свързва компютъра към мрежовия кабел. Мрежовата карта осигурява предаването на информация между отделния компютър и мрежата. При производството всяка мрежова карта получава уникален номер, известен като адрес (MAC address – Media Access Control address). Този адрес се използва, за да идентифицира всеки компютър в локалната мрежа.



Фиг. 15.2. Мрежова карта

Носеща среда

Най-използваните средства за носеща среда са металният проводник, оптичните влакна и атмосферата. Но преди данните да се прехвърлят, те трябва да се конвертират във вид, подходящ за съответната комуникация. Трите основни форми, в които се конвертират данните, са:

- електрически импулси – за предаване по метален проводник;
- светлинни импулси – за предаване по оптично влакно;
- електромагнитни вълни – за предаване по атмосферата.

Типът на носещата среда определя в голяма степен скоростта на предаване и защитата от грешки. Например светлинните импулси се движат по-бързо

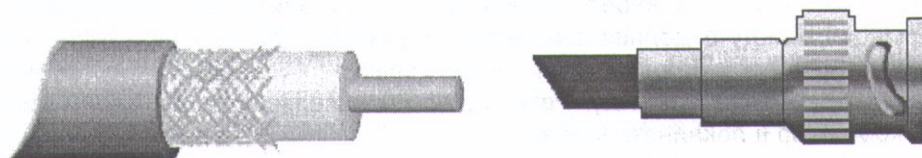
от електромагнитните вълни, а пък сателитните връзки са с по-малко шум от поземните.

Телефонна линия

Телефонният кабел представлява две изолирани и усукани една около друга медни жици, които се наричат усукана двойка. Хиляди усукани двойки могат да се обединят в един сноп, който има дебела изолация и се прокарва в канали под земята. Телефонните линии не са много шумоустойчиви, поради което се налага сигналът на всеки няколко километра да се усилва и препредава от специални устройства – репитъри (repeaters).

Коаксиален кабел

Той е значително по-шумоустойчив и не се нуждае от толкова много усилватели. Кабелът се състои от дебел меден проводник в центъра, който е обвит от изолиращ пластмасов слой. Върху него има защита от метално фолио и защитен слой, покриващ всичко. За да свържете коаксиалния кабел към мрежовата карта, се използва т. нар. ***British Naval Connector (BNC)***. Коаксиалният кабел има по-голям капацитет, т. е. може да пренася повече информация за единица време, но е по-скъп от кабела "усукана двойка".



коаксиален кабел　　　　BNC конектор

Фиг. 15.3

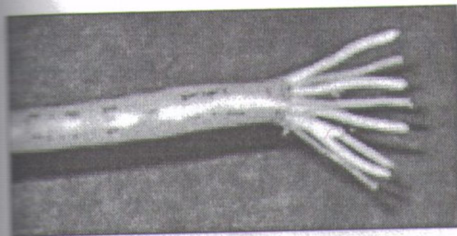
♦ ***Кабел "усукана двойка"***

Кабелът "усукана двойка" представлява една или повече двойки от медни проводници, усукани една около друг. Вие свързвате кабелът "усукана двойка" към компютри и други устройства, използвайки RJ-45 накрайник. Има два типа кабели усукана двойка:

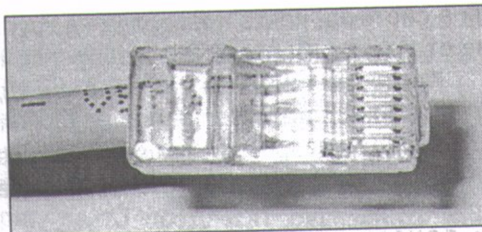
Неекранирана усукана двойка (Unshielded Twisted Pair – UTP) е най-евтиният кабел, който се употребява в днешно време. UTP е направено от една или повече двойки от медни проводници, като всеки проводник в двойката е усукан около другия. UTP обикновено се състои от 4 двойки от усукани кабели с цветови кодове. Единственият недостатък на UTP е, че не е удобен за предаване на данни на дълги разстояния. Колкото по-дълъг е кабелът, толкова по-слаб става сигналът. Обикновено можете да предавате информация безпроблемно до 100 m, но ще имате трудности при по-големи разстояния.

Екранирана усукана двойка (Shielded twisted pair – STP) е подобен на UTP, с няколко цветово кодирани усукани двойки, като включва защитно фолио под пластмасовата изолация. Защитното покритие предпазва проводниците от смущения и помага за защитата на данните. Въпреки че STP е по-скъп от UTP, той все пак е решение, което можете да си позволите.





Фиг. 15.4. UTP кабел



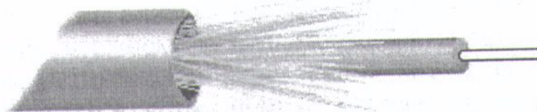
Фиг. 15.5. RJ45 конектор

UTP кабелите се свързват към мрежовата карта или модема чрез RJ45 конектор.

♦ ***Оптични кабели (Fiber Optic Cable)***

Оптичните кабели все повече изместват медните проводници. Те са много тънки (1/100 от mm) стъклени или пластмасови нишки, които могат да пренасят светлинни импулси.

Оптичният кабел се състои от едно или повече стъклени или пластмасови влакна, които предават светлината. В един оптичен кабел могат да бъдат включени множество влакна, което позволява голям брой мрежи да предават данни по него. Всяко влакно е оградено от защитен метален слой, обвит в слой пластмаса, наречен буфер. Най-отвън има външна твърда пластмасова обвивка. Оптичните кабели са най-скъпите. Светлинен импулс кодира “1”, а липсата на импулс – “0”. Честотата на импулсите е 1 MHz – 1 000 000 светлинни импулса за секунда. Кабел с дебелина 1/2” може да поддържа едновременно около 300 000 телефонни разговора.



Фиг.15.6. Оптичен кабел

Микровълнови системи

Микровълновите системи се използват за пренасяне на данни на по-голямо разстояние – до няколко стотици километри. Те използват атмосферата и електромагнитни вълни, с по-голяма честота от тази на радиовълните. Тези вълни се разпространяват само по права линия и се предават и приемат от станции, разположени на 30–40 km една от друга.

Спътникови системи

Комуникационните спътници са разположени в геостационарна орбита – 35 000 km над земната повърхност и се въртят заедно със Земята, като по този начин са фиксирани винаги над една и съща област. Пренасянето на сигналите става с много висока честота – в гигахерцовия обхват. Спътниците се захранват от слънчеви батерии.

Комуникационни мрежи

Компютърната комуникационна мрежа (Network) е съвкупност от комуникационен хардуер, комуникационен софтуер, компютри и носеща среда, свър-

зани в система, която позволява на група потребители да ползват заедно обща база от данни, общ софтуер и общи периферни устройства.

Компютърните мрежи биват *три вида*:

1. Локални комуникационни мрежи (Local Area Network – LAN);
2. Международни мрежи (Wide Area Network – WAN);
3. Глобални мрежи (Global Area Network – GAN).

15.2. ЛОКАЛНИ КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ

1. Локална компютърна мрежа (LAN – LOCAL AREA NETWORK) образуват два или повече компютъра, които са свързани помежду си с помощта на някакво физическо средство (коаксиален кабел, кабел с усукани двойки проводници и др.). Свързаните по този начин компютри могат да обменят своите данни и да използват общи периферни устройства, като скоростта при преноса на данни е обикновено висока, поне 1 MB/s. Свързаните компютри са разположени върху ограничена площ, например в рамките на един етаж или едно жилище.

За локална компютърна мрежа ще смятаме такова свързване на компютри (в нашия случай става въпрос за IBM съвместими компютри), което им позволява да комуникират помежду си. Става дума за напълно специфичен вид комуникация, която има за цел да ни осигури такъв достъп до отдалечени устройства (дискове, принтери и т. н.), физически свързани към други включени към мрежата компютри, че ние да ги използваме по същия начин, както ако те са част от нашия собствен компютър. Тук всъщност не говорим за обикновено пренасяне на данни от един твърд диск към друг, разположен в друг компютър, а става дума за възможността в случай на нужда да си “добавим” диск (или друго отдалечено устройство) с помощта на мрежата ”директно” към нашия компютър. При това се мисли за свързване на компютри, физически отдалечени на няколко десетки до няколко стотици метра, в изключителни случаи и на няколко километра. Високата скорост на пренасяне на данните е необходимо условие, за да могат физически отдалечените устройства да бъдат “локални” за нас.

Свързаните в мрежа компютри (ще ги наричаме също така мрежови възли или мрежови станции) можем да разделим на две групи според тяхната функция в локалната мрежа: работни станции (Work Station – WS) и обслужващи станции, за които се използва английското наименование сървър (Server).

Работните станции са свързаните в мрежата компютри, на които работи обикновеният потребител, т. е. компютрите, на които се извършва обработката на данните по начин, който на пръв поглед не се различава от начина, по който работим с персоналния си компютър. Разликата между работната станция и несвързания в мрежа компютър е само в това, че работната станция може да използва различни услуги, които й предлага локалната мрежа, в която е включена. Става дума за услуги, предлагани от другия вид станции в мрежата – сървърите.

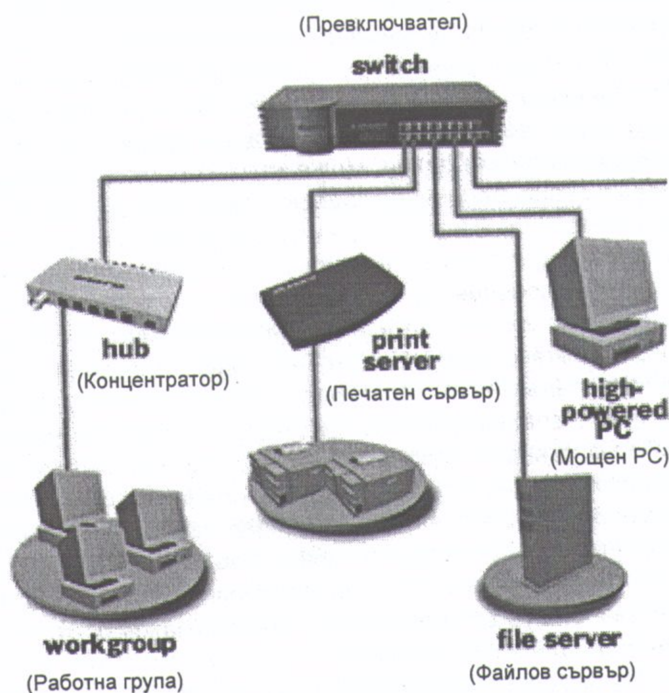
Сървърът е компютър, който предлага на другите включени в мрежата компютри някои свои услуги и периферни устройства, като по този начин осигурява функционирането на мрежата като такава. Наличието и дейността на сър-

върите (с много малки изключения) е абсолютно необходимо условие за работата на мрежата. Сървърите могат да бъдат специализирани в извършването на отделни дейности и услуги. В една мрежа, освен т. нар.

FILE SERVER (файлови сървъри), които предлагат на останалите станции от мрежата своите твърди дискове (бързи и с голям капацитет), може да има и:

- **print server** (печатни сървъри), които предлагат свързаните към тях принтери (обикновено висококачествени, скъпи и с голямо бързодействие);
- **mail server** (пощенски сървъри), които служат като посредници при електронната поща;
- **data base server** (сървъри за база данни), които позволяват на потребителите достъп до общи бази от данни и се грижат за поддържането на тези бази данни.

Въз основа на посоченото по-горе разделение на мрежовите станции можем да разделим локалните компютърни мрежи на две групи: на мрежи от типа **client – server (клиент–сървър)** и на мрежи от типа **peer-to-peer**. В случаите на мрежи от типа **клиент–сървър** един от компютрите, обикновено най-мощният, се използва като сървър, а останалите, включени в локалната мрежа компютри, работят само като работни станции. В по-голямата част от случаите всеки включен в мрежата компютър е или сървър, или работна станция.



Фиг. 15.7. Схема на компютърна мрежа от типа клиент-сървър

Мрежите от типа **peer-to-peer** (в свободен превод равен с равен) са характерни с това, че всички свързани в мрежата компютри са "равноправни", т. е. могат да работят едновременно и като работни станции и като сървъри. В този случай всички компютри могат да предлагат своите ресурси (дискове, печатащи устойства и др.) на всички останали компютри, включени в мрежата.

Всеки от посочените типове мрежи има своите предимства и недостатъци. Така например в случая с мрежата **клиент–сървър** неоспоримо предимство е силно опростеното управление на мрежовите данни, които в този случай в по-голямата си част са съсродоточени на едно място, т. е. в компютъра, който служи за сървър. Опростена е също така системата за защита на данните и на цялата мрежа като такава. Недостатък е това, че каквато и повреда да се получи в сървъра, моментално е застрашена дейността на цялата мрежа.

Основното предимство при изграждане на мрежи от типа **peer-to-peer** е, че при тях практически може да се използват всички компютри, които досега са работили самостоятелно. Ето защо първоначалната инвестиция в такъв тип мрежа обикновено е по-ниска, отколкото в мрежа клиент–сървър, където възможностите на закупените по-рано компютри се използват много ограничено. Осигуряването на сигурността на подобна система обаче е доста сложен проблем. Модерните реализации на peer-to-peer мрежи предлагат практически същите средства за осигуряване, както при мрежите клиент–сървър. Но съществуването на по-голям брой сървъри означава по-лоша прегледност и оттам по-голяма вероятност от "дупки" в сигурността на системата.

Ситуацията, при която компютърът работи едновременно като сървър и като работна станция, крие доста опасности и от друга гледна точка. Например върху компютъра, който като сървър предлага на другите компютри някакви много важни и невъзстановими данни, може като на работна станция да се разработва ново, неизпитвано досега програмно осигуряване. При изпитването на новата програма може да се стигне до разрушаване на операционната система на компютъра, което на практика означава не само прекратяване на достъпа на другите компютри към посочените по-горе данни, но понякога това може да доведе до невъзвратима загуба на тези данни или на части от тях. Ето защо е важно да се предотвратява възникването на такива ситуации. Тази опасност отпада, когато компютърът, който осигурява толкова важни данни за другите компютри, работи като специализиран сървър, т. е., когато не работи едновременно и като работна станция. Добър вариант е, ако мрежовата операционна система поддържа възможността за избор на специализиран сървър и дава възможност за заключване на клавиатурата (чрез парола) на избрания компютър. Същевременно това съществено ускорява достъпа до данните, съхранени в сървъра. При системите клиент–сървър тази възможност с малки изключения е правило. При мрежите от типа peer-to-peer възможността за дефиниране на специализиран сървър е избирателна.

От посочените предимства и недостатъци на двата типа мрежи веднага може да се направи заключението, че мрежите от типа клиент–сървър обикновено се използват в случаите, когато мрежата ще работи в "неприятелска среда", т. е. в среда с по-голяма вероятност от опити за насилствено проникване в системата, а също и там, където са поставени високи изисквания за

броя на работните станции и за мощността на системата. Мрежите от типа peer-to-peer са предназначени за работа в "приятелска среда", където има по-малка вероятност от физически достъп на "неприятелски елементи", където трябва ефективно да се използва по-рано закупена техника и където в мрежата ще работят ограничен брой работни станции (оптималният брой на станциите се движи около десет).

Върху какво се изгражда малка локална мрежа? Най-напред трябва да се оборудват компютрите с необходимото мрежово техническо оборудване (Hardware) и след това трябва да се инсталира на тези компютри необходимото мрежово програмно осигуряване (Software).

Под техническо оборудване разбираме платки на мрежови адаптери, мрежови кабели и друго оборудване (разклонители, конектори, терминатори и др.).

Програмните средства включват мрежови операционни системи, мрежови приложни програми и мрежови системни програми (utility).

Windows 95/98/Me/XP

Microsoft Windows е разработен за използване на един компютър, като всяка версия включва възможности за работа в мрежа потребител – потребител. Когато използвате версията на Windows – Windows XP, за да създадете мрежова връзка, се стартира автоматизиран процес, който ви превежда през стъпките за създаването на мрежата.

Мрежовите клиент/сървър операционни системи на Microsoft, като Windows NT Server и Windows 2000 са известни от години. Най-новата версия – Windows Server 2003, предлага пълен набор от инструменти, които ви помагат при управлението на вашата мрежа. Софтуерът включва вградена система за сигурност, пълна поддръжка за споделяне на файлове и услуги, защитена Интернет връзка. Това улеснява управлението на мрежата, независимо от размера ѝ.

15.3. МРЕЖОВИ УСЛУГИ

Общо ползване на дисковото пространство

Общото ползване на дисковото пространство е много съществена и важна възможност, която предлагат локалните компютърни мрежи. Всеки принадлежащ към системата сървър може да предложи на останалите включени в мрежата компютри своите дискови, а понякога и флопидискови устройства или отделни техни директории. При това правата за достъп към тези средства могат да се определят самостоятелно за всеки потребител. Администраторът на мрежата например може да разреши на даден потребител да чете от дадена страница, но не и да записва на нея.

Общото ползване на дисковото пространство има три главни *предимства*:

- общо ползване на големи дискови пространства (особено, когато някои от компютрите няма инсталиран твърд диск или дискът му е малък или бавен);
- общо ползване на бази от данни;
- общо ползване на скъпи програмни продукти.

В първия случай основна причина за общото ползване на дисковото пространство е самото пространство като такова. Ако твърд диск с голям капа-

цитет се предложи за общо ползване, всички потребители получават възможността да работят с много по-големи масиви от данни, отколкото биха могли да имат на своя компютър. Освен това става възможно няколко потребителя да работят едновременно с едни и същи данни.

Във втория случай (общо ползване на бази от данни) става дума за малко по-различна ситуация. Базите данни, както ни е известно, представляват файлове от информация, събрани с някаква определена цел. Общото между тях е, че ни дават възможност да работим с масиви от бази данни, т. е. позволяват ни да добавяме, редактираме, изтриваме, търсим, класифицираме и отпечатваме отделни елементи на базата данни. Ако използваме локална мрежа и заредим съответните бази от данни, върху общото дисково пространство предлагаме на повече потребители възможността да работят с тези данни, при това едновременно. Нещо повече, можем много лесно да управляваме (например чрез правата за достъп) кои от тях до кои данни да имат достъп и за какъв вид достъп става дума (някои потребители могат само да четат данните, други могат и да ги модифицират).

В третия случай (общо програмно осигуряване) можем да инсталираме най-често ползваните програмни продукти (текстови редактори, електронни таблици) върху общите дискови ресурси. По този начин ще спестим много пространство върху локалните дискове, а също така и финансови средства (мрежовата версия на програмата може да излезе по-евтина от отделните инсталации на всички компютри в мрежата).

Ще трябва да се отбележи, че не всички програми могат да работят безопасно в мрежова среда. Затова трябва да се проучи списъкът на съвместимите програми (compatibility list).

Общо ползване на принтерите

Общото ползване на скъпите и с голяма мощност печатащи устройства е една от причините за създаване на много локални мрежи. Лазерните принтери със сигурност се превръщат в стандарт, но за съжаление техните цени все още са такива, че не позволяват всеки компютър да бъде оборудван с подобен принтер. При локалните мрежи е достатъчно някой от сървърите да бъде свързан с лазерен принтер. Потребителите на останалите включени в мрежата компютри могат да пренасочат своите локални портове за печат към този принтер и могат да работят с него по същия начин, както ако принтерът е свързан директно към техния компютър.

Общо ползване на други периферни устройства

Между другите периферни устройства, които е подходящо да се използват общо, са CD- и DVD- устройства. Тези устройства са висококапацитивни средства за съхранение на програми и данни. Общото ползване на тези устройства става по същия начин, както и на обикновените дискове.

По този начин различни енциклопедии, речници, свободно разпространяван софтуер могат да станат достъпни за всички потребители, които работят в мрежата, разполагаща дори само с едно CD- или DVD- устройство.

Общо ползване на модеми

Ползването на общ за цялата мрежа модем е много по-ефективно, отколкото инсталирането на отделни модеми и отделни телефонни линни за всеки компютър. Така се постигат икономии.

Предаване на съобщения между потребителите – електронна поща (e-mail)

В последно време тази услуга става все по-интересна за потребителите на локални компютърни мрежи. Очевидно нейното значение ще нараства и в бъдеще заради взаимното свързване на отделните локални мрежи. Отделните потребители имат свои “пощенски кутии” в общия диск на сървъра (или на сървърите) и там се събират съобщенията от останалите потребители. При някои видове локални мрежи могат да се разменят дори и звукови съобщения (ако мрежовите станции са снабдени със звукови карти). Този вид поща обаче заема голяма част от свободното пространство на диска.

Чрез електронната поща могат да се изпращат и цели файлове. Обикновено потребителят бива уведомяван веднага след пристигането на съобщение за него. Ако в този момент той не работи в мрежата, предупреждението се извършва в момента, в който потребителят започне отново работа в мрежата.

Разговори между потребителите – CHAT

Освен класическата електронна поща или обикновеното изпращане на съобщения, мрежата може да ни предложи двустранна комуникация – CHAT в реално време. В този режим можем да общуваме в реално време с който и да е друг работещ в мрежата потребител, ако той желае и потвърди връзката. Нашите съобщения и тези на партньора ни се показват едновременно в два различни, разположени един над друг прозореца на нашия и на неговия монитор. Подобно на електронната поща, в някои случаи могат да се водят и звукови разговори. И в този случай към нашия компютър трябва да имаме съответните звукова карта и програмно осигуряване.

Зареждане на операционна система от разстояние

Тази услуга ни дава възможност да работим в мрежа с т. нар. diskless станции, т. е. компютри, които нямат никакво дисково или флопидисково устройство. Локалната мрежа извършва тази услуга с помощта на зареждащ (boot) сървър, който едновременно с това може да бъде и файлов сървър. За да използваме тази услуга в някоя от станциите, към платката ѝ с мрежовия адаптер трябва да добавим памет от типа ROM или EPROM със съответната зареждаща програма.

Използването на услугата за зареждане на системата от дистанция може не само да намали цената на съответната станция, но и значително да увеличи сигурността на мрежата срещу проникване на вируси. Точно флопидисковите устройства са най-често “входната врата”, която вирусът използва, за да влезе в нашата система.

Защита на данните

Може да стане много неприятно, ако до някой от нашите компютри “се докопа” нежелано или необучено лице. Дори и с добри намерения, то може да

причини значителни вреди на данните или на инсталираното програмно осигуряване. От подобно неприятно "събитие" можем да се предпазим по най-различни начини – като започнем от физическото заключване на компютъра и стигнем до закупуването на специални програми. Действително качествена защита ни осигуряват именно локалните компютърни мрежи. Тази защита става на *три нива*.

Първото ниво на безопасност се осигурява чрез задаване на парола от потребителя още при влизането му в мрежата. За някои потребители могат да се зададат временни пароли или такива, които след определен интервал от време трябва задължително да се променят. Също чрез парола можем да предотвратим своеволни промени в конфигурацията на мрежовата система. За всеки потребител могат да бъдат дефинирани дни от седмицата и часове от деня, през които той има право да работи в мрежата.

Второто ниво на безопасност се осигурява от правата за достъп. Всъщност става дума за това, че във всеки сървър съществува списък на потребителите и техните права за достъп към ресурсите на сървъра (периферни устройства, дискови пространства и т. н.). Към тези права спадат и правата за отваряне на файловете за четене или за запис, правата за създаване на нови или за изтриване на вече съществуващи файлове. С помощта на правата за достъп можем много добре да "регулираме" правомощията на отделните потребители и значително да увеличим безопасността на всички включени в мрежата компютри.

Последното ниво на безопасност на мрежовата операционна система се осигурява от т. нар. контролни списъци. С помощта на тези списъци администраторът на мрежата може да получава комплексна информация за всички дейности, които потребителите са извършвали в мрежата. Сред следените дейности могат да бъдат отчетите за успешните или неуспешните опити за влизане в мрежата, опитът за достъп до директории и файлове, до които достъпът е забранен. Може също така да се проследи колко дълго време потребителят е работил в мрежата или колко знака е отпечатал на общия принтер. Това може да бъде от полза например при следене на режийните разходи.

Досега се говореше само за защита на данните и мрежовите средства от недоброносъвестни или незнаещи потребители. Не по-малко важни са средствата за защита от случайно унищожаване на данни, което може да се получи при повреда в станцията, или случайно прекъсване на тока. Тук принадлежат такива средства като например непрекъсваемите източници на напрежение (UPS-Uninterruptible Power Supply), които при рязко спадане или изключване на напрежението веднага превключват системата към захранване на акумулатори и предупреждават оператора чрез мрежовия софтуер.

Друго средство за защита на мрежовите данни може да бъде поддържането на "огледални" дискове (disk mirroring). Това означава непрекъснато и автоматично съхраняване на всички данни и системни информации върху "резервен" диск. При използването на огледални дискове в по-голямата част от случаите не става дума за просто архивиране на данните, тъй като резервният диск играе активна роля за ускоряване четенето на вече записаните данни. При записване на един файл дисковият контролер изпраща едно и също копие

едновременно към двата огледални диска. Ако искаме да прочетем съхранените данни, контролерът чете едновременно от двата огледални диска по следния начин: от първия диск чете първия файлов блок, едновременно с това от втория диск чете втория файлов блок, след това от първия третия, а от втория четвъртия блок и така до изчитането на целия файл. Едновременно прочетените от двата диска блокове се обединяват от контролера и се предават на компютъра. Ако са използвани два диска, процесът на четене се съкращава почти наполовина. Дисковият контролер е само един – общ и за двата огледални диска.

Ако при четенето от диска се появи грешка (например поради механична повреда на единия диск), контролерът ще използва данните от втория диск. Ако причината е механична повреда на повърхността на диска, контролерът осигурява автоматично копиране на "изгубените" данни от втория диск.

Освен огледалните дискове, често се използва и удвояване (duplexing) на дисковете. В този случай удвоените дискове се обслужват от два различни дискови контролера.

Управление на мрежата

Ако към основното мрежово програмно осигуряване закупим и допълнителни програми, на своя компютър можем да следим дейността на останалите включени в мрежата компютри. Нещо повече – можем да управляваме всички тези компютри от дистанция. Това е много полезна възможност, ако решим да използваме мрежата за различни обучаващи курсове, а също и когато на работа постъпят нови служители. Администраторът на мрежата може да помага от разстояние на изпадналите в беда нови служители. Тази помощ стига толкова далече, че администраторът може да променя конфигурационните файлове на техните мрежови станции CONFIG.SYS и AUTOEXEC.BAT от разстояние, ако това е необходимо.

15.4. ТОПОЛОГИЯ НА КОМПЮТЪРНИТЕ МРЕЖИ

Топология означава физическото разположение на кабелната система. Съществуват *три основни* типа топологии на локалните компютърни мрежи:

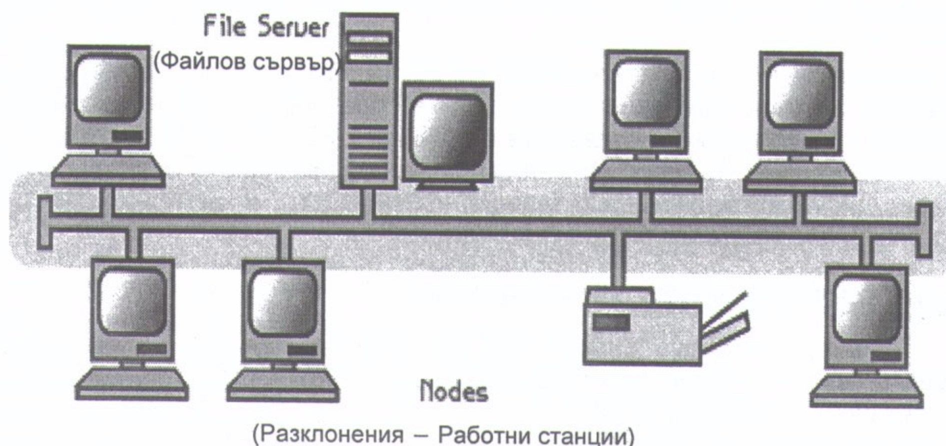
- шинна топология (Bus);
- топология тип звезда (Star);
- кръгова топология (Ring).

Шинна топология

Тази топология се използва много често. Става дума всъщност за един единствен кабел, към който по подходящ начин са свързани отделните работни станции. В действителност не е задължително тази топология да бъде реализирана с един цял, непрекъснат кабел. Всички два по два съседни възела (компютъра) могат да бъдат свързани например с парчета кабел, в единия край на който е Т-конекторът от платката на единия възел, а в другия – Т-конекторът на втория възел. Благодарение на Т-конекторите крайният ефект е същият, както ако беше използван един общ дълъг кабел.

При тази топология всяка станция изпраща своите съобщения едновременно към всички останали станции. От всички движещи се по мрежата (кабела) съобщения станцията избира и "хваща" само тези, които са предназначени за нея. Предназначените за други станции съобщения се игнорират. Голямо предимство на тази топология е това, че повреда в една от станциите не нарушава експолатацията на цялата мрежа. В този случай станциите са свързани към кабела по такъв начин, че ако сами не предават, все едно че са "невидими" (имат безкрайно голям импеданс спрямо кабела, т. е. все едно, че са отпоени от шината). По този начин повредите в станциите въобще не влияят на кабела. От това следва и друго предимство: към мрежата лесно могат да бъдат свързани и други станции.

Най-същественият недостатък на това свързване е в това, че при прекъсване на кабела на шината никой от възлите не може да продължи да работи. В някои случаи отделни възли в двете части на мрежата, на които първоначалната мрежа се е разпаднала, могат да продължат да комуникират помежду си, но и това е малко вероятно, тъй като в точката на прекъсване кабелът завършва нестандартно. Ако се пазят грижливо кабелите, такива повреди са малко вероятни, тъй като най-честата причина за тях е прегъването и пречупването на кабела. Обикновено при тези мрежи се използват коаксиални кабели.



Фиг. 15.8. Компютърна мрежа с шинна топология

Топология тип звезда

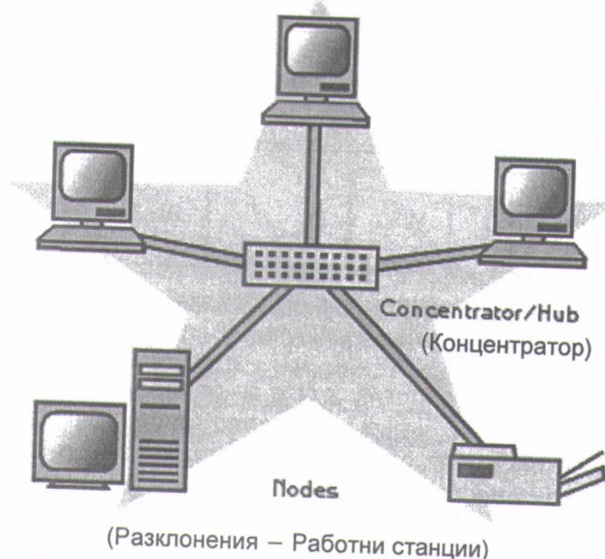
Мрежовите устройства се свързват към централен възел, който разпределя сигналите. В зависимост от реализацията този възел се нарича концентратор (Hub) или блок за множествен достъп (Multi Station Access Unit, MAU). Съобщенията от всички станции се изпращат към концентратора и той отваря или затваря и държи отворен респ. затворен логическия път към станцията-получател така, че да не се получава конфликт между съобщенията.

Свързването на станциите към концентратора обикновено се извършва с двойни кабели (например кабел с усукани двойки проводници), които в дейс-

твителност образуват затворен контур, така че не е необходимо да се използват терминатори.

Най-елементарната и най-често използвана конфигурация тип звезда съдържа един концентратор, към който са свързани наколко (от 2 до 16) възела. По-сложните конфигурации могат да обхващат цяла поредица свързани помежду си концентратори. Такава топология се нарича дърво (tree).

Топологията тип звезда има някои предимства спрямо шинната. При прекъсването на кабела между мрежовата станция и концентратора дейността на останалите станции не може да бъде повлияна. Освен това цената на кабелите с усукани двойки проводници е обикновено по-ниска от тази на тънкия коаксиален кабел. За съжаление обаче недостатъците на този вид топология са повече от предимствата. Ако настъпи повреда в концентратора, това означава спиране на работата на всички възли, които са свързани към него. Цената на концентраторите е сравнително висока. В среда с по-високо равнище на електрически смущения неприятности създава и ниската устойчивост на усуканите кабели спрямо тези смущения, което значително може да намали надеждността при експлоатация.

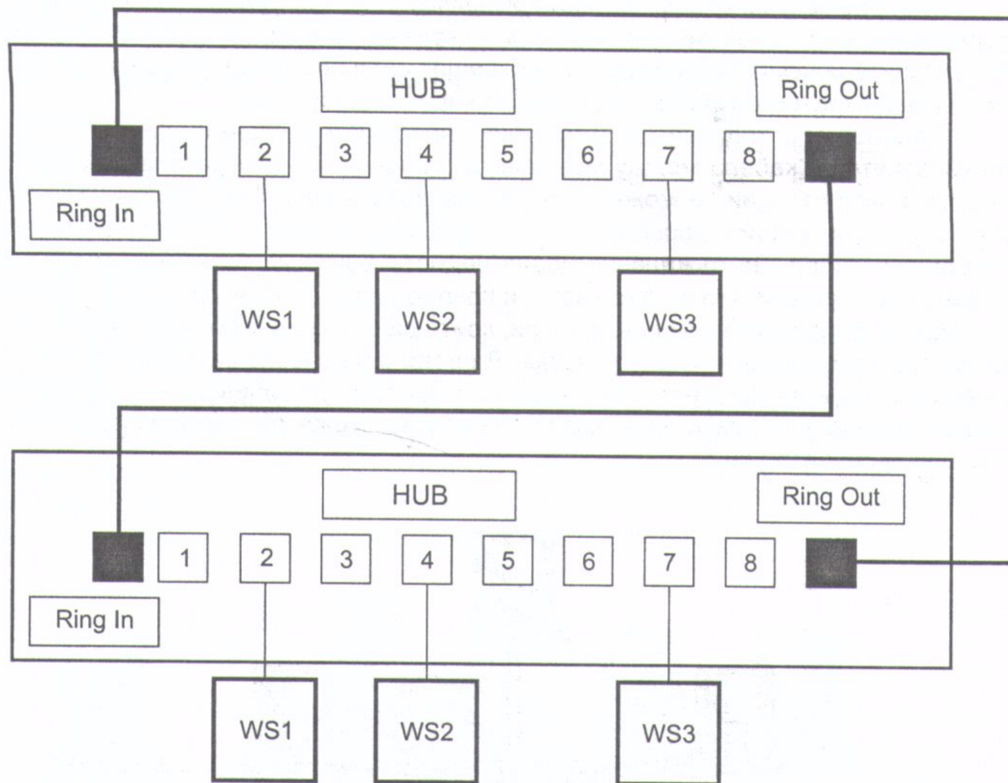


Фиг. 15.9. Компютърна мрежа с топология тип "звезда"

Кръгова топология

При кръговата топология нямаме нужда от терминатори. Предимството на този вид топология е от една страна възможността за реализация на по-високи скорости на пренасяне и от друга – възможността за свързването на няколко възела в мрежа без да е необходимо никакво допълнително оборудване. Най-същественото предимство обаче е фактът, че при тази топология можем да гарантираме максимален интервал от време, през който ще се осъществи връзка между две произволно избрани и включени в мрежата станции. Също-

ствен недостатък обаче са значително по-високата цена на мрежовите карти и трудностите, свързани с включването на нови станции в мрежата.



Фиг. 15.10. Схема на кръгова топология (Token Ring)
** WS – Work Station (Работна станция)*

Забележка: Физическата топология, която се определя от начина на свързване между отделните компютри, може значително да се различава от логическата топология, която се определя от това, как пътуват и се разпространяват данните по мрежата. Така например в мрежа с шинна физическа топология може да бъде реализирана кръгова логическа топология.

15.5. БЕЗЖИЧНИ МРЕЖИ – WIRELESS LANS

Много мрежи днес използват безжични технологии, за да свързват различни устройства. Безжичната мрежа елиминира кабелите, които свързват всяко устройство към мрежата, давайки ви свободата да се движите и същевременно да имате достъп до мрежовите ресурси, докато сте в обхвата на предавателя.

Повечето безжични мрежи са базирани на високочестотни радиовълни, инфрачервени светлинни лъчи или лазери, с които предават информация до устройствата – работните станции, файловите сървъри или хъбове. Всяко безжично устройство има някакъв тип радио приемно-предавателно устройство

(transceiver/anten
жата. Информац
физически свърз



Фиг.

Безжичнит
компютри – Lap
подходящи за п
инсталират кабе
да се осъществя
вата трансмисия

Безжичнит
възможна интер
също така са по

Речник на
мрежи, можете

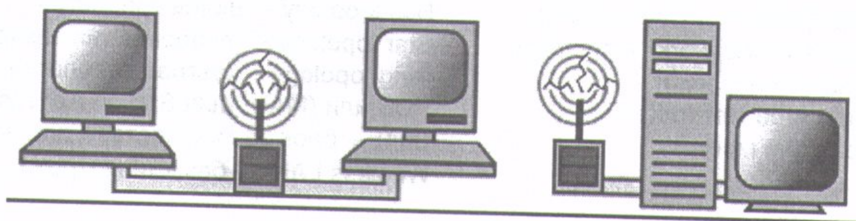
http://www.

Резюме на Глав

В тази гла
търните мрежи.
ни (LAN), широк
локални мрежи
Описани са вид
тата и управлен
логии на локалн
Има и кратко ра

MODEM (Modula
NIC (Network Inte
карта
Work Station – ра
Server – сървър
Coaxial cable – к
BNC – конектор
UTP (Unshielded
неекранирана ус

(transceiver/antenna), което дава възможност да се обменя информация с мрежата. Информацията се предава между трансийвърите така, както ако те са физически свързани с кабели.



Фиг. 15.11. Безжична компютърна мрежа (Wireless LAN)

Безжичните мрежи са чудесна възможност за свързване на преносими компютри – Laptop или отдалечени компютри с LAN мрежа. Тези мрежи са подходящи за по-стари сгради, където е много трудно или невъзможно да се инсталират кабели. За по-големи разстояния безжичните комуникации могат да се осъществят чрез технологията на клетъчните телефони, чрез микровълновата трансмисия или чрез сателитна връзка.

Безжичните мрежи имат някои недостатъци. Те имат лоша сигурност и е възможна интерференция между светлината и електронните устройства. Те също така са по-бавни от мрежите, които използват кабели.

Речник на основните термини, които се използват при компютърните мрежи, можете да намерите в страницата:

http://www.webopedia.com

Резюме на Глава 15

В тази глава са дадени основни понятия, термини и дефиниции за компютърните мрежи. Представени са основните видове компютърни мрежи – локални (LAN), широки (WAN) и глобални (GAN). Разгледани са основните типове локални мрежи – клиент–сървър и мрежи с равноправен достъп (peer-to-peer). Описани са видовете услуги при локалните компютърни мрежи, както и защитата и управлението на данните при тях. Обяснени са различните видове топологии на локалните компютърни мрежи. Включени са схеми на тези топологии. Има и кратко разяснение на безжичните мрежи.

КЛЮЧОВИ ПОНЯТИЯ

MODEM (Modulator/Demodulator)
NIC (Network Interface Card) – мрежова карта
Work Station – работна станция
Server – сървър
Coaxial cable – коаксиален кабел
BNC – конектор
UTP (Unshielded Twisted Pair) – неекранирана усукана двойка
GAN (Global Area Network) – глобални мрежи
File Server – файлов сървър
Print Server – сървър за печат
E-MAIL Server – сървър за електронна поща
Data Base Server – сървър База данни
client–server – мрежи тип клиент–сървър

STP (Shielded twisted pair) – екранирана усукана двойка
RJ45 – конектор
Fiber Optic Cable – оптичен кабел
LAN (Local Area Network) – локални комуникационни мрежи
WAN (Wide Area Network) – международни мрежи
peer-to-peer – мрежи с равноправен достъп
CHAT – комуникация в реално време
Bus topology – шинна топология
Star topology – топология тип звезда
Ring topology – кръгова топология
HUB или (MAU-Multi-Station Access Unit) – блок за множествен достъп
Wireless LANs – безжични мрежи

Контролни въпроси

1. Какво е компютърна мрежа?
2. Кои са основните компоненти на една компютърна мрежа?
3. Какви носещи среди използват компютърните мрежи?
4. Каква функция изпълнява модемът?
5. Каква функция изпълнява мрежовата карта?
6. Какви видове кабели се използват в компютърните мрежи?
7. Какви видове компютърни мрежи знаете?
8. Какви типове локални компютърни мрежи има?
9. Какви сървъри има според функциите, които изпълняват?
10. Какви мрежови услуги предлага една локална компютърна мрежа?
11. Как се реализира защитата на данните в една мрежа?
12. Какви топологии локални компютърни мрежи познавате?
13. Какво знаете за безжичните мрежи?

ПРИМЕРЕН ТЕСТ 8

1. Какво е компютърна комуникационна мрежа? (2 т.)
2. Кои са компонентите на една компютърна мрежа? (3 т.)
3. Какви носещи среди за свързване на компютрите в компютърна мрежа познавате? (3 т.)
4. Какви видове компютърни мрежи има според разстоянието между компютрите? (2 т.)
5. Какви услуги предлага една компютърна мрежа? (3 т.)
6. Обяснете мрежите от типа “клиент-сървър”. (4 т.)
7. Напишете наименованията на видовете сървъри според функциите, които изпълняват. (2 т.)
8. Каква функция изпълняват модемите? (3 т.)
9. Избройте нивата на защита на компютърната мрежа, които се осигуряват от мрежовата операционна система. (3 т.)
10. Какви хардуерни средства се използват за защита на данните при компютърните мрежи? (2 т.)
11. Напишете наименованията на видовете топологии на свързване на компютърните мрежи. (3 т.)

Максимален брой точки 30.
Тестът се счита за успешно изкаран при получени точки минимум 15 т.